BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-174934
(43)Date of publication of application : 21.06.2002

(51)Int.Cl. G03G 15/01
G03G 9/08
G03G 15/06
G03G 15/08
G03G 15/16
G03G 21/10

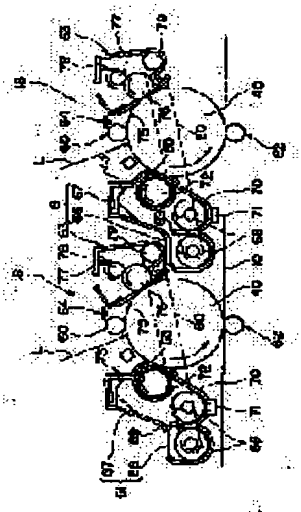
(21)Application number : 2001-251211
(22)Date of filing : 22.08.2001

(71)Applicant : RICOH CO LTD
(72)Inventor : AOKI KATSUHIRO
SATO TSUMUTOSHI
TANZAWA SETSU
SAWAI YUJI
TAKAHASHI MITSURU
KOYAMA HAJIME
IWAI SADAYUKI

(30)Priority
Priority number : 2000291425 Priority date : 26.09.2000 Priority country : JP

(54) IMAGE FORMING DEVICE, MONOCHROMATIC IMAGE FORMING MEANS LOADED TO THE SAME, AND TONER RECYCLING DEVICE LOADED TO THE SAME

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To enable individually recycling toner while preventing the deterioration of image quality by preventing foreign matter from being mixed into the recycled toner, as for an image forming device.
SOLUTION: A monochromatic image forming means 18 is constituted by providing a developing device 61 and an image carrier cleaning device 63, etc., around an image carrier 40. A tandem image forming device is constituted by horizontally arranging several monochromatic image forming means along the rotary-carrying direction of a belt type intermediate transfer body 10, and a synthesized toner image is formed on the intermediate transfer body in the tandem image forming device, then, the synthesized toner image is transferred to a transfer material, then, a multicolor image is recorded on the transfer material. A toner recycling device 80 for carrying the toner recovered by the image carrier cleaning device 63 to the developing device 61 is separately installed in at least two of the monochromatic image forming means constituting the tandem image forming device.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] In preparation for the surroundings of image support, a monochrome imaging means is constituted for a developer and image support cleaning equipment. In image formation equipment which once imprints a toner image formed on image support of the monochrome imaging means on a middle imprint object, imprints a toner image on the middle imprint object, and forms an image on imprint material Two or more said monochrome imaging means are put in order along the rotation conveyance direction of said middle imprint object. Tandem imaging equipment which forms a multi-colored picture image on said middle imprint object is constituted. Image formation equipment which comes to prepare for at least two monochrome imaging means toner recycle equipment which conveys a toner collected with said image support cleaning equipment to said developer among said monochrome imaging means to constitute the tandem imaging equipment.
[Claim 2] Image formation equipment according to claim 1 which compounds a monochrome image formed with said each monochrome imaging means through said middle imprint object, and comes to form a synthetic color picture on imprint material.
[Claim 3] Image formation equipment according to claim 2 which comes to prepare said toner recycle equipment for a monochrome imaging means to arrange in a rotation conveyance direction maximum upstream location of said middle imprint object, with said tandem imaging equipment.
[Claim 4] Image formation equipment according to claim 2 which comes to prepare said toner recycle equipment for a black monochrome imaging means at least among said two or more monochrome imaging means.
[Claim 5] Image formation equipment according to claim 2 which comes to arrange a black monochrome imaging means with said tandem imaging equipment in the rotation conveyance direction lowest style location of said middle imprint object.
[Claim 6] Image formation equipment according to claim 1 which puts in order and establishes said two monochrome imaging means along the rotation conveyance direction of said middle imprint object, compounds a monochrome image formed with those monochrome imaging means through said middle imprint object, and comes to form 2 color images in imprint material.
[Claim 7] Claim 1 said whose image support is a drum and said whose middle imprint object is a belt thru/or image formation equipment given in any 1 of 6.
[Claim 8] Claim 1 both said image support and said whose middle imprint object are belts thru/or image formation equipment given in any 1 of 6.
[Claim 9] Claim 1 which comes to constitute a process cartridge which prepares said image support at least, bundles up to a main part of image formation equipment, and is detached and attached thru/or image formation equipment given in any 1 of 6.
[Claim 10] A developer and image support cleaning equipment are constituted in preparation for the surroundings of image support. In a monochrome imaging means of image formation equipment which once imprints a toner image formed on the image support on a middle imprint object, imprints a toner image on the middle imprint object, and forms an image on imprint material Among those which put more than one in order along the rotation conveyance direction

of said middle imprint object, constitute tandem imaging equipment which forms a multi-colored picture image on said middle imprint object, and constitute the tandem imaging equipment, to at least two things A monochrome imaging means of image formation equipment which comes to have toner recycle equipment which conveys a toner collected with said image support cleaning equipment to said developer.

[Claim 11] In preparation for the surroundings of image support, a monochrome imaging means is constituted for a developer and image support cleaning equipment. In toner recycle equipment of image formation equipment which once imprints a toner image formed on image support of the monochrome imaging means on a middle imprint object, imprints a toner image on the middle imprint object, and forms an image on imprint material Two or more said monochrome imaging means are put in order along the rotation conveyance direction of said middle imprint object. Tandem imaging equipment which forms a multi-colored picture image on said middle imprint object is constituted. Toner recycle equipment of image formation equipment which comes to convey a toner which equipped at least two monochrome imaging means with among said monochrome imaging means to constitute the tandem imaging equipment, and which were collected with said image support cleaning equipment to said developer.

[Claim 12] In preparation for the surroundings of image support, a monochrome imaging means is constituted for a developer and image support cleaning equipment. In image formation equipment which once imprints a toner image formed on image support of the monochrome imaging means on a middle imprint object, imprints a toner image on the middle imprint object, and forms an image on imprint material Image formation equipment which establishes one monochrome imaging means to form a monochrome image, on the middle imprint object, and comes to prepare for the surroundings of said middle imprint object toner recycle equipment which conveys a toner collected with said image support cleaning equipment at the monochrome imaging means to said developer.

[Claim 13] Image formation equipment according to claim 12 said whose image support is a drum and said whose middle imprint object is a belt or a drum.

[Claim 14] Image formation equipment according to claim 12 said whose image support is a belt and said whose middle imprint object is a belt or a drum.

[Claim 15] Image formation equipment according to claim 12 which comes to constitute a process cartridge which prepares said image support at least, bundles up to a main part of image formation equipment, and is detached and attached.

[Claim 16] A developer and image support cleaning equipment are constituted in preparation for the surroundings of image support. In a monochrome imaging means of image formation equipment which once imprints a toner image formed on the image support on a middle imprint object, imprints a toner image on the middle imprint object, and forms an image on imprint material A monochrome imaging means of image formation equipment which comes to have toner recycle equipment which conveys a toner which prepared in the surroundings of said middle imprint object, formed a monochrome image on the middle imprint object, and were collected with said image support cleaning equipment to said developer.

[Claim 17] In preparation for the surroundings of image support, a monochrome imaging means is constituted for a developer and image support cleaning equipment. In toner recycle equipment of image formation equipment which once imprints a toner image formed on image support of the monochrome imaging means on a middle imprint object, imprints a toner image on the middle imprint object, and forms an image on imprint material Toner recycle equipment of image formation equipment which comes to convey a toner which established one monochrome imaging means to form a monochrome image, on the middle imprint object, and equipped the monochrome imaging means with, and which were collected with said image support cleaning equipment around said middle imprint object to said developer.

[Claim 18] Image formation equipment according to claim 1 or 12 which impresses development bias voltage to said developer at the time of development, and comes to form mutual electric field.

[Claim 19] Image formation equipment according to claim 1 or 12 which comes to use a toner containing a release agent.

[Claim 20] Image formation equipment according to claim 1 or 12 with which circularity comes to use 90 or more toners.
[Claim 21] Image formation equipment according to claim 1 or 12 which comes to use a toner whose half-value width is below 2.2 [fC / 10 micrometers] in a distribution curve of (amount of electrifications of toner)/(toner particle size).
[Claim 22] Image formation equipment according to claim 1 or 12 which comes to prepare an elastic layer in said middle imprint object.
[Claim 23] Image formation equipment according to claim 1 or 12 which comes to form in the surface of said middle imprint object at homogeneity a toner adhesion force reduction layer which reduces adhesion force of a toner.
[Claim 24] Image formation equipment according to claim 23 which comes to form said toner adhesion force reduction layer using zinc stearate.
[Claim 25] Image formation equipment according to claim 23 which comes to form said toner adhesion force reduction layer using a fluororesin.
[Claim 26] Image formation equipment according to claim 23 which adheres a particle which uses a brush and it failed to delete from a particle binding object to said middle imprint object, and comes to form said toner adhesion force reduction layer by the adhering particle.
[Claim 27] Along the rotation conveyance direction of said middle imprint object from a location which gives a charge to the surface of the middle imprint object When distance to a location which moves a toner on the middle imprint object is set to L0, surface migration speed of the middle imprint object, a volume resistivity, and specific inductive capacity are set to VL, rhoV, and epsilon, respectively and the dielectric constant of vacuum is set to epsilon 0, Image formation equipment according to claim 1 or 12 which becomes as L0-/VL>rho V-epsilon-epsilon 0.
[Claim 28] A location which imprints a toner image on said image support on said middle imprint object is made into a primary imprint location. Distance between shortest primary imprint locations in an adjoining primary imprint location is set to L1 along the rotation conveyance direction of said middle imprint object. Image formation equipment according to claim 1 which becomes as L1-/VL>rho V-epsilon-epsilon 0 when surface migration speed of the middle imprint object, a volume resistivity, and specific inductive capacity are set to VL, rhoV, and epsilon, respectively and the dielectric constant of vacuum is set to epsilon 0.
[Claim 29] A location which imprints a toner image on said image support on said middle imprint object is made into a primary imprint location. And when a location which imprints a toner image on said middle imprint object to imprint material is made into a secondary imprint location and distance from said primary imprint location of the lowest style to said secondary imprint location is set to L2 along the rotation conveyance direction of said middle imprint object, Image formation equipment according to claim 27 which becomes as L2-/VL>rho V-epsilon-epsilon 0.
[Claim 30] A location which imprints a toner image on said middle imprint object to imprint material is made into a secondary imprint location. And a location which removes a residual toner on said middle imprint object with middle imprint object cleaning equipment after an imprint is made into a middle imprint object cleaning location in the secondary imprint location. Image formation equipment according to claim 27 which becomes as L3-/VL>rho V-epsilon-epsilon 0 when distance from said secondary imprint location to said middle imprint object cleaning location is set to L3 along the rotation conveyance direction of said middle imprint object.
[Claim 31] A location which removes a residual toner on said middle imprint object with middle imprint object cleaning equipment after an imprint is made into a middle imprint object cleaning location in a secondary imprint location. And a location which imprints a toner image on said image support on said middle imprint object is made into a primary imprint location. Image formation equipment according to claim 27 which becomes as L4-/VL>rho V-epsilon-epsilon 0 when distance from said middle imprint object cleaning location to said primary imprint location of the maximum upstream is set to L4 along the rotation conveyance direction of said middle imprint object.

---

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the image formation equipment which a copying machine, a printer, facsimile, or those compound machines repeat electrification, writing, development, an imprint, cleaning, etc., form a toner image serially on image support using two components or 1 component developer, imprint that toner image through a middle imprint object, and forms images, such as a color, 2 colors, and monochrome, on imprint material. And in such image formation equipment, it is related with a monochrome imaging means to constitute a developer and image support cleaning equipment in preparation for the surroundings of image support. And in such a monochrome imaging means, it is related with the toner recycle equipment which conveys to a developer the toner collected with image support cleaning equipment.
[0002]
[Description of the Prior Art] Conventionally, there are what forms a monochromatic monochrome toner image in imprint material, such as a form and an OHP film, and a thing which forms multicolor 2 color toner image or a multicolor color toner image in image formation equipment.
[0003] Among those, with the image formation equipment which forms a monochrome toner image, in preparation for the surroundings of image support, the monochrome imaging means of 1 was constituted for a developer and image support cleaning equipment, the monochrome toner image was formed on image support with the monochrome imaging means of 1, the toner image was directly imprinted from image support, and the image was usually formed on imprint material so that it might be indicated by JP,8-248708,A, for example.
[0004] On the other hand, there are some which imprint the toner image on the middle imprint object, and form an image on imprint material the back in the image-formation equipment which forms a multicolor toner image by once imprinting what imprints directly the toner image formed on image support, and forms an image on imprint material, and the toner image formed on image support on a middle imprint object.
[0005] In the thing of the former direct imprint method, so that it may be indicated by JP,9-288397,A, for example In preparation for the surroundings of image support, a monochrome imaging means is constituted for a developer and image support cleaning equipment. Two or more the monochrome imaging means were put in order along the imprint material conveyance way, tandem imaging equipment was formed, the monochrome toner image was formed with each monochrome imaging means of the tandem imaging equipment, those monochrome toner images were directly imprinted from each image support, and the synthetic toner image was formed on imprint material.
[0006] In the thing of the latter indirect imprint method, the rotary mold developer was used for the monochrome imaging means, the monochrome toner image was serially formed on image support with the rotary mold developer, the sequential imprint of the monochrome toner image was carried out, the synthetic toner image was formed on the middle imprint object, the synthetic toner image was imprinted and the multi-colored picture image was formed on imprint

material so that it might be indicated by this official report.
[0007]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the social request which asks for the toner which maintenance and saving-resources-izing of social environment are strongly desired, and is used with image formation equipment carrying out recycle use from a viewpoint on ecology in recent years is also becoming large. Moreover, by carrying out recycle use, the consumption of a toner can be reduced substantially and a maintenance cost can be lowered.
[0008] For this reason, in the conventional image formation equipment mentioned above, what equips a monochrome imaging means with the toner recycle equipment which conveys to a developer the toner collected with image support cleaning equipment is increasing.
[0009] Also with the image formation equipment which forms a monochrome toner image, or the image formation equipment which forms a multicolor toner image, however, in the case of a direct imprint method Since imprint material contacts image support directly, if foreign matters, such as paper powder, waste, etc. adhering to imprint material, will transfer to image support, the foreign matter will mix into the toner collected with image support cleaning equipment and recycle use is carried out There was a problem to which it enters into a recycle toner and image quality falls.
[0010] In the case of an indirect imprint method, since imprint material does not contact image support directly, there is such no problem. However, with the conventional configuration which is indicated by JP,9-288397,A mentioned above, when it was going to carry out recycle use of each color toner, the image support cleaning equipment only for [each] colors was formed, it must stop having had to establish the device which moreover attaches and detaches them to image support, the configuration was complicated very much, and there was a problem that implementation was almost difficult.
[0011] For this reason, it was also being presupposed to what is indicated by this JP,9-288397,A that recycle use only of the black toner is carried out.
[0012] Then, the 1st purpose of this invention is in the image formation equipment which forms a synthetic toner image to enable recycle use of the toner according to individual, preventing mixing of the foreign matter to a recycle toner, and preventing deterioration of image quality.
[0013] The 2nd purpose is in color picture formation equipment to attain such a purpose.
[0014] The toner in which the 3rd purpose does not have fear of color mixture in color picture formation equipment is to carry out recycle use as much as possible.
[0015] while the 4th purpose prevents mixing of the foreign matter to a recycle toner and prevents deterioration of image quality in the image formation equipment which forms a synthetic toner image -- recycle of black with little image deterioration -- it is in supposing that it is usable.
[0016] In color picture formation equipment, even if it carries out color mixture of the 5th purpose, it is to make it there be no toner deterioration as much as possible.
[0017] The 6th purpose is in 2 color image formation equipment to attain such a purpose.
[0018] The 7th purpose is in the multi-colored picture image formation equipment of the type whose image support is a drum and whose middle imprint object is a belt to attain the 1st purpose.
[0019] The 8th purpose has [both] image support and a middle imprint object in attaining the 1st purpose in the multi-colored picture image formation equipment of the type which is a belt.
[0020] The 9th purpose is in the image formation equipment which forms a synthetic toner image to attain the 1st purpose, improving maintenance nature.
[0021] The 10th purpose is in the monochrome imaging means of the image formation equipment which forms a synthetic toner image to enable recycle use of an individual toner, preventing mixing of the foreign matter to a recycle toner, and preventing deterioration of image quality.
[0022] The 11th purpose is in the toner recycle equipment of the image formation equipment which forms a synthetic toner image to enable recycle use of an individual toner, preventing mixing of the foreign matter to a recycle toner, and preventing deterioration of image quality.
[0023] The 12th purpose is in the image formation equipment which forms a monochrome toner image to enable recycle use of a toner, preventing mixing of the foreign matter to a recycle

toner, and preventing deterioration of image quality.
[0024] The 13th purpose is in the monochrome image formation equipment of the type whose image support is a drum and whose middle imprint object is a belt or a drum to attain the 12th purpose of the above.
[0025] The 14th purpose is in the monochrome image formation equipment of the type whose image support is a belt and whose middle imprint object is a belt or a drum to attain the 12th purpose of the above.
[0026] The 15th purpose is in monochrome image formation equipment to attain the 12th purpose, improving maintenance nature.
[0027] The 16th purpose is in the monochrome imaging means of monochrome image formation equipment to enable recycle use of a toner, preventing mixing of the foreign matter to a recycle toner, and preventing deterioration of image quality.
[0028] The 17th purpose is in the toner recycle equipment of monochrome image formation equipment to enable recycle use of a toner, preventing mixing of the foreign matter to a recycle toner, and preventing deterioration of image quality.
[0029] The 18th purpose is in image formation equipment to prevent the impurity of being un-charged or low electrification adhering to image support, and prevent deterioration of much more image quality.
[0030] The 19th purpose is in image formation equipment to prevent grinding of the toner by friction and prevent deterioration of much more image quality.
[0031] In image formation equipment, the 20th purpose smooths the shape of surface type of a toner, improves the rate of an imprint of a toner, reduces the amount of recycle toners, prevents deterioration of image quality, and is to prevent deterioration of much more image quality.
[0032] The 21st purpose is set to image formation equipment, in addition loses fluctuation of the component ratio of the toner at the time of toner recycle, prevents deterioration of image quality, and is to prevent deterioration of much more image quality.
[0033] In image formation equipment, the 22nd purpose sticks a middle imprint object to image support, improves the rate of an imprint of a toner, and is to prevent deterioration of much more image quality.
[0034] The 23rd purpose is to attain the 1st or 12th purpose of the above, preventing generating of an after-image without improving the cleaning engine performance and causing deterioration of a middle imprint body surface.
[0035] The 24th purpose is to attain the 1st or 12th purpose of the above, preventing generating of an after-image by reducing the toner adhesion force to a middle imprint object, and improving the cleaning engine performance.
[0036] The 25th purpose is to attain the 1st or 12th purpose of the above, preventing generating of an after-image by raising the mold-release characteristic between a middle imprint body surface and a toner, and improving the cleaning engine performance.
[0037] The 26th purpose is to attain the 1st or 12th purpose of the above, preventing generating of an after-image simply without causing deterioration of a middle imprint body surface, using improvement in the cleaning engine performance as easy.
[0038] The 27th purpose is to attain the 1st or 12th purpose of the above, specifying the length of a middle imprint object, surface migration speed, a dielectric constant, and a volume resistivity, and lessening imprint Chile by low cost.
[0039]
[Means for Solving the Problem] Therefore, that invention concerning claim 1 should attain the 1st purpose mentioned above In preparation for the surroundings of image support, a monochrome imaging means is constituted for a developer and image support cleaning equipment. In image formation equipment which once imprints a toner image formed on image support of the monochrome imaging means on a middle imprint object, imprints a toner image on the middle imprint object, and forms an image on imprint material Put two or more monochrome imaging means in order along the rotation conveyance direction of a middle imprint object, and tandem imaging equipment which forms a multi-colored picture image on a middle imprint object is constituted. It is characterized by thing it comes to have toner recycle equipment which

conveys to a developer a toner collected with image support cleaning equipment for at least two monochrome imaging means among monochrome imaging means to constitute the tandem imaging equipment.
[0040] Invention concerning claim 2 compounds a monochrome image formed with each monochrome imaging means through a middle imprint object in image formation equipment according to claim 1 that the 2nd purpose mentioned above should be attained, and is characterized by thing it comes to form a synthetic color picture on imprint material.
[0041] That the 3rd purpose mentioned above should be attained, in image formation equipment according to claim 2, invention concerning claim 3 is tandem imaging equipment, and is characterized by thing it comes to equip toner recycle equipment with a monochrome imaging means to arrange in a rotation conveyance direction maximum upstream location of a middle imprint object.
[0042] Invention concerning claim 4 is characterized by thing it comes to equip a black monochrome imaging means toner recycle equipment with at least among two or more monochrome imaging means in image formation equipment according to claim 2 that the 4th purpose mentioned above should be attained.
[0043] That the 5th purpose mentioned above should be attained, in image formation equipment according to claim 2, invention concerning claim 5 is tandem imaging equipment, and is characterized by thing it comes to arrange a black monochrome imaging means in the rotation conveyance direction lowest style location of a middle imprint object.
[0044] Invention concerning claim 6 puts in order and establishes two monochrome imaging means along the rotation conveyance direction of a middle imprint object in image-formation equipment according to claim 1, compounds the monochrome image formed with those monochrome imaging means through a middle imprint object that the 6th purpose mentioned above should attain, and is characterized by the thing it comes to form 2 color images in imprint material.
[0045] Invention concerning claim 7 is characterized by what image support is a drum and a middle imprint object is a belt in claim 1 thru/or image formation equipment given in any 1 of 6 that the 7th purpose mentioned above should be attained.
[0046] Invention concerning claim 8 is characterized by what both image support and a middle imprint object are belts in claim 1 thru/or image formation equipment given in any 1 of 6 that the 8th purpose mentioned above should be attained.
[0047] That the 9th purpose mentioned above should be attained, invention concerning claim 9 prepares image support at least in claim 1 thru/or image formation equipment given in any 1 of 6, and is characterized by thing it comes to constitute a process cartridge which bundles up to a main part of image formation equipment, and is detached and attached.
[0048] A developer and image support cleaning equipment are constituted in preparation for the surroundings of image support that invention concerning claim 10 should attain the 10th purpose mentioned above. In a monochrome imaging means of image formation equipment which once imprints a toner image formed on the image support on a middle imprint object, imprints a toner image on the middle imprint object, and forms an image on imprint material Among those which put more than one in order along the rotation conveyance direction of a middle imprint object, constitute tandem imaging equipment which forms a multi-colored picture image on a middle imprint object, and constitute the tandem imaging equipment, to at least two things It is characterized by thing it comes to have toner recycle equipment which conveys to a developer a toner collected with image support cleaning equipment.
[0049] In preparation for the surroundings of image support, a monochrome imaging means is constituted for a developer and image support cleaning equipment that invention concerning claim 11 should attain the 11th purpose mentioned above. In toner recycle equipment of image formation equipment which once imprints a toner image formed on image support of the monochrome imaging means on a middle imprint object, imprints a toner image on the middle imprint object, and forms an image on imprint material Put two or more monochrome imaging means in order along the rotation conveyance direction of a middle imprint object, and tandem imaging equipment which forms a multi-colored picture image on a middle imprint object is

constituted. It prepares for at least two monochrome imaging means among monochrome imaging means to constitute the tandem imaging equipment, and is characterized by thing it comes to convey to a developer a toner collected with image support cleaning equipment.
[0050] In preparation for the surroundings of image support, a monochrome imaging means is constituted for a developer and image support cleaning equipment that invention concerning claim 12 should attain the 12th purpose mentioned above. In image formation equipment which once imprints a toner image formed on image support of the monochrome imaging means on a middle imprint object, imprints a toner image on the middle imprint object, and forms an image on imprint material Around a middle imprint object, one monochrome imaging means to form a monochrome image is established on the middle imprint object, and it is characterized by thing it comes to have toner recycle equipment which conveys to a developer a toner collected with image support cleaning equipment at the monochrome imaging means.
[0051] Invention concerning claim 13 is characterized by what image support is a drum and a middle imprint object is a belt or a drum in image formation equipment according to claim 12 that the 13th purpose mentioned above should be attained.
[0052] Invention concerning claim 14 is characterized by what image support is a belt and a middle imprint object is a belt or a drum in image formation equipment according to claim 12 that the 14th purpose mentioned above should be attained.
[0053] That the 15th purpose mentioned above should be attained, in image formation equipment according to claim 12, invention concerning claim 15 prepares image support at least, and is characterized by thing it comes to constitute a process cartridge which bundles up to a main part of image formation equipment, and is detached and attached.
[0054] A developer and image support cleaning equipment are constituted in preparation for the surroundings of image support that invention concerning claim 16 should attain the 16th purpose mentioned above. In a monochrome imaging means of image formation equipment which once imprints a toner image formed on the image support on a middle imprint object, imprints a toner image on the middle imprint object, and forms an image on imprint material It prepares in the surroundings of a middle imprint object, a monochrome image is formed on the middle imprint object, and it is characterized by thing it comes to have toner recycle equipment which conveys a toner collected with image support cleaning equipment to said developer.
[0055] In preparation for the surroundings of image support, a monochrome imaging means is constituted for a developer and image support cleaning equipment that invention concerning claim 17 should attain the 17th purpose mentioned above. In toner recycle equipment of image formation equipment which once imprints a toner image formed on image support of the monochrome imaging means on a middle imprint object, imprints a toner image on the middle imprint object, and forms an image on imprint material Around a middle imprint object, one monochrome imaging means to form a monochrome image is established on the middle imprint object, and it prepares for the monochrome imaging means, and is characterized by thing it comes to convey to a developer a toner collected with image support cleaning equipment.
[0056] That the 18th purpose mentioned above should be attained, in image formation equipment according to claim 1 or 12, invention concerning claim 18 impresses development bias voltage to a developer at the time of development, and is characterized by thing it comes to form mutual electric field.
[0057] Invention concerning claim 19 is characterized by thing it comes to use a toner containing a release agent in image formation equipment according to claim 1 or 12 that the 19th purpose mentioned above should be attained.
[0058] Invention concerning claim 20 is characterized by thing circularity comes to use 90 or more toners in image formation equipment according to claim 1 or 12 that the 20th purpose mentioned above should be attained.
[0059] Invention concerning claim 21 is characterized by thing it comes to use a toner whose half-value width is below 2.2 [fC / 10 micrometers] in a distribution curve of (amount of electrifications of toner)/(toner particle size) in image formation equipment according to claim 1 or 12 that the 21st purpose mentioned above should be attained.
[0060] Invention concerning claim 22 is characterized by thing it comes to prepare an elastic

layer in a middle imprint object in image formation equipment according to claim 1 or 12 that the 22nd purpose mentioned above should be attained.
[0061] Invention concerning claim 23 is characterized by what it comes to form in the surface of a middle imprint object at homogeneity a toner adhesion force reduction layer which reduces adhesion force of a toner for in image formation equipment according to claim 1 or 12 that the 23rd purpose mentioned above should be attained.
[0062] Invention concerning claim 24 is characterized by thing it comes to form a toner adhesion force reduction layer using zinc stearate in image formation equipment according to claim 23 that the 24th purpose mentioned above should be attained.
[0063] Invention concerning claim 25 is characterized by thing it comes to form a toner adhesion force reduction layer using a fluororesin in image formation equipment according to claim 23 that the 25th purpose mentioned above should be attained.
[0064] Invention concerning claim 26 adheres a particle which uses a brush and it failed to delete from a particle binding object to a middle imprint object in image formation equipment according to claim 23 that the 26th purpose mentioned above should be attained, and is characterized by thing it comes to form a toner adhesion force reduction layer by the adhering particle.
[0065] Invention concerning claim 27 is set to image formation equipment according to claim 1 or 12 that the 27th purpose mentioned above should be attained. Along the rotation conveyance direction of a middle imprint object from a location which gives a charge to the surface of the middle imprint object When distance to a location which moves a toner on the middle imprint object is set to L0, surface migration speed of the middle imprint object, a volume resistivity, and specific inductive capacity are set to VL, rhoV, and epsilon, respectively and the dielectric constant of vacuum is set to epsilon 0, It is characterized by what is become as L0-/VL>rho V-epsilon-epsilon 0.
[0066] Invention concerning claim 28 is set to image formation equipment according to claim 1 that the 27th purpose mentioned above should be attained. A location which imprints a toner image on image support on a middle imprint object is made into a primary imprint location. Distance between shortest primary imprint locations in an adjoining primary imprint location is set to L1 along the rotation conveyance direction of a middle imprint object. When surface migration speed of the middle imprint object, a volume resistivity, and specific inductive capacity are set to VL, rhoV, and epsilon, respectively and the dielectric constant of vacuum is set to epsilon 0, it is characterized by what is become as L1-/VL>rho V-epsilon-epsilon 0.
[0067] Invention concerning claim 29 is set to image formation equipment according to claim 27 that the 27th purpose mentioned above should be attained. A location which imprints a toner image on image support on a middle imprint object is made into a primary imprint location. And when a location which imprints a toner image on a middle imprint object to imprint material is made into a secondary imprint location and distance from a primary imprint location of the lowest style to a secondary imprint location is set to L2 along the rotation conveyance direction of a middle imprint object, it is characterized by what is become as L2-/VL>rho V-epsilon-epsilon 0.
[0068] Invention concerning claim 30 is set to image formation equipment according to claim 27 that the 27th purpose mentioned above should be attained. A location which imprints a toner image on a middle imprint object to imprint material is made into a secondary imprint location. And a location which removes a residual toner on a middle imprint object with middle imprint object cleaning equipment after an imprint is made into a middle imprint object cleaning location in the secondary imprint location. When distance from a secondary imprint location to a middle imprint object cleaning location is set to L3 along the rotation conveyance direction of a middle imprint object, it is characterized by what is become as L3-/VL>rho V-epsilon-epsilon 0.
[0069] Invention concerning claim 31 is set to image formation equipment according to claim 27 that the 27th purpose mentioned above should be attained. A location which removes a residual toner on a middle imprint object with middle imprint object cleaning equipment after an imprint is made into a middle imprint object cleaning location in a secondary imprint location. And when a location which imprints a toner image on image support on a middle imprint object is made into a

primary imprint location and distance from a middle imprint object cleaning location to a primary imprint location of the maximum upstream is set to L4 along the rotation conveyance direction of a middle imprint object, it is characterized by what is become as L4-/VL>rho V-epsilon-epsilon 0.
[0070]
[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains per gestalt of implementation of this invention, referring to a drawing. Drawing 1 shows the gestalt of 1 implementation of this invention, and is a whole outline block diagram in a color copying machine.
[0071] The feed table on which the sign 100 in drawing puts the main part of a copying machine, and 200 puts it, the scanner which attaches 300 on the main part 100 of a copying machine, and 400 are manuscript automatic transferring machines (ADF) further attached on it.
[0072] The endless belt-like middle imprint object 10 is established in the center at the main part 100 of a copying machine. As shown in drawing 2 , the middle imprint object 10 builds the base layer 11 with a pile material to the mileage of a fluororesin, sail cloth, etc., and forms the elastic layer 12 on it. The elastic layer 12 is built with a fluororubber, acrylonitrile-swine JIEN copolymerization rubber, etc. The surface of the elastic layer 12 coats for example, fluorine system resin, and comes to cover it in the good coat layer 13 of smooth nature.
[0073] And in the example of illustration, a time is hung and carried out to three support rollers 14-15-16, and rotation conveyance is enabled at the clockwise rotation in drawing as shown in drawing 1 .
[0074] In this example of illustration, the middle imprint object cleaning equipment 17 from which the residual toner which remains on the middle imprint object 10 after an image imprint is removed on the left of the support roller 15 of [2nd] three is formed.
[0075] Moreover, on the middle imprint object 10 stretched and passed between the 1st support roller 14 of three, and the 2nd support roller 15, along the conveyance direction, four monochrome imaging means 18 of black cyanogen Magenta Hierro are arranged side by side horizontally, and tandem imaging equipment 20 is constituted.
[0076] Now, as shown in drawing 1 , on tandem imaging equipment 20, an aligner 21 is formed further.
[0077] On the other hand, on both sides of the middle imprint object 10, a tandem imaging equipment 20 and opposite side is equipped with secondary imprint equipment 22. Secondary imprint equipment 22 builds over and constitutes the secondary imprint belt 24 which is an endless belt from an example of illustration between two rollers 23, through the middle imprint object 10, it is pressed against the 3rd support roller 16, and it arranges it, and imprints the image on the middle imprint object 10 to imprint material.
[0078] The anchorage device 25 established in the transfer picture on imprint material is formed beside secondary imprint equipment 22. An anchorage device 25 presses and constitutes the pressurization roller 27 to the fixing belt 26 which is an endless belt.
[0079] It comes to also prepare the imprint material conveyance function to convey the imprint material after an image imprint to this anchorage device 25 for the secondary imprint equipment 22 mentioned above. Of course, a non-contact charger may be arranged as secondary imprint equipment 22, and, in such a case, it becomes difficult to have this imprint material conveyance function collectively.
[0080] In addition, in the example of illustration, the bottom of such secondary imprint equipment 22 and an anchorage device 25 is equipped with the imprint material turnover device 28 which reverses imprint material to both sides of imprint material that an image should be formed in parallel with the tandem imaging equipment 20 mentioned above.
[0081] Now, when taking a copy using this color copying machine now, a manuscript is set on the manuscript base 30 of the manuscript automatic transferring machine 400. Or the manuscript automatic transferring machine 400 is opened, a manuscript is set on the contact glass 32 of a scanner 300, and the manuscript automatic transferring machine 400 is closed, then it presses down.
[0082] And when the non-illustrated start switch was pushed, a manuscript is conveyed, it moves to up to contact glass 32, when a manuscript is set in the manuscript automatic

transferring machine 400 and a manuscript is set on contact glass 32 the back, a scanner 300 is driven immediately and it runs the 1st transit object 33 and the 2nd transit object 34. And while discharging light from the light source with the 1st transit object 33, the reflected light from a manuscript side is reflected further, and it reflects by the mirror of the 2nd transit object 34 towards the 2nd transit object 34, reads through the image formation lens 35, and puts into a sensor 36, and the contents of a manuscript are read.

[0083] Moreover, if a non-illustrated start switch is pushed, the rotation drive of one of the support rollers 14-15-16 will be carried out with a non-illustrated drive motor, follower rotation of other two rollers will be carried out, and rotation conveyance of the middle imprint object 10 will be carried out. To coincidence, the image support 40 is rotated with each monochrome imaging means 18, and the monochrome image of Black Hierro Magenta cyanogen is formed on each image support 40 at it, respectively. And with conveyance of the middle imprint object 10, the sequential imprint of those monochrome images is carried out, and a synthetic color picture is formed on the middle imprint object 10.

[0084] On the other hand, if a non-illustrated start switch is pushed, selection rotation of one of the feed rollers 42 of the feed table 200 will be carried out, and it lets out imprint material from one of the sheet paper cassettes 44 with which the paper bank 43 is equipped in multistage, one sheet dissociates at a time with the separation roller 45, and it puts into the feed way 46, it conveys with the conveyance roller 47, leads to the feed way 48 within the main part 100 of a copying machine, and dashes and stops to the resist roller 49.

[0085] Or the feed roller 50 is rotated and it lets out the imprint material on a detachable tray 51, and one sheet dissociates at a time with the separation roller 52, and it puts into the manual paper feed way 53, and, similarly dashes and stops on the resist roller 49. A form, an OHP film, etc. are used as imprint material.

[0086] And timing is doubled with the synthetic color picture on the middle imprint object 10, the resist roller 49 is rotated, imprint material is sent in between the middle imprint object 10 and secondary imprint equipment 22, it imprints with secondary imprint equipment 22, and a color picture is formed on imprint material.

[0087] It conveys with secondary imprint equipment 22, and sends into an anchorage device 25, and heat and a pressure are applied with an anchorage device 25, the imprint material after an image imprint is established, and the back, a transfer picture is switched by the change over pawl 55, and is discharged with the discharge roller 56, and it carries out a stack on a paper output tray 57. Or it switches by the change over pawl 55, and puts into the imprint material turnover device 28, and it is reversed there, and leads to an imprint location again, an image is formed also in a rear face, and it discharges on a paper output tray 57 with the discharge roller 56 the back.

[0088] On the other hand, the middle imprint object 10 after an image imprint is middle imprint object cleaning equipment 17, removes the residual toner which remains on the middle imprint object 10 after an image imprint, and equips the image formation for the second time by tandem imaging equipment 20 with it.

[0089] Now, in the tandem imaging equipment 20 mentioned above, in detail, each monochrome imaging means 18 becomes in preparation for the surroundings of the drum-like image support 40 about electrification equipment 60, 61 or primary developer imprint equipment 62, image support cleaning equipment 63, an electric discharger 64, etc., as shown in drawing 3 . Although the image support 40 has the shape of a drum which applied the organic photo conductor which has photosensitivity to element tubes, such as aluminum, and formed the sensitization layer in them in the example of illustration, it may be an endless belt-like.

[0090] Although an illustration abbreviation is carried out, the image support 40 is formed at least, a process cartridge is formed in all or a part of portions which constitutes the monochrome imaging means 18, it bundles up to the main part 100 of a copying machine, and maintenance nature may be made to improve as attachment and detachment being free.

[0091] Among the portions which constitute the monochrome imaging means 18, electrification equipment 60 is built with the example of illustration in the shape of a roller, and is charged in the image support 40 by contacting the image support 40 and impressing voltage.

[0092] Although a 1 component developer may be used for a developer 61, in the example of illustration, the two component developer which consists of a magnetic carrier and a nonmagnetic toner is used for it. And it constitutes from the stirring section 66 which conveys stirring the two component developer and adheres to the development sleeve 65, and the development section 67 which transfers the toner of the two component developers adhering to the development sleeve 65 to the image support 10, and let the stirring section 66 be a low location from the development section 67.
[0093] Two parallel screws 68 are formed in the stirring section 66. Between two screws 68, it divides with a diaphragm 69 except for both ends (refer to drawing 6). Moreover, the toner concentration sensor 71 is attached in the development case 70.
[0094] On the other hand, while countering the development section 67 with the image support 40 through the opening of the development case 70 and forming the development sleeve 65 in it, a magnet 72 is fixed and formed in the development sleeve 65. Moreover, the development sleeve 65 is approached in a tip, and a doctor blade 73 is formed. In the example of illustration, the gap in the closest-approach section between a doctor blade 73 and the development sleeve 65 is set as 500 micrometers.
[0095] And conveyance circulation is carried out stirring 2 component developer by two screws 68, and the development sleeve 65 is supplied. The developer supplied to the development sleeve 65 is pumped up with a magnet 72, is held, and forms a magnetic brush on the development sleeve 65. The ear end of the magnetic brush is carried out with a doctor blade 73 with rotation of the development sleeve 65 at a proper amount. The cut-off developer is returned to the stirring section 66.
[0096] On the other hand, among the developers on the development sleeve 65, a toner is transferred to the image support 40 with the development bias voltage impressed to the development sleeve 65, and forms the electrostatic latent image on the image support 40 into a visible image. After the formation of a visible image, the developer which remained on the development sleeve 65 separates from the development sleeve 65 in the place which does not have the magnetism of a magnet 72, and returns to the stirring section 66. By this repeat, if the toner concentration in the stirring section 66 becomes thin, it will be detected by the toner concentration sensor 71, and toner supply will be carried out at the stirring section 66.
[0097] Incidentally, in the example of illustration, linear velocity of 200 mm/s and the development sleeve 65 is made into 240 mm/s for the linear velocity of the image support 40. A development stroke is performed [diameter] in the diameter of 50mm and the development sleeve 65, using the diameter of the image support 40 as 18mm. The amount of toner electrifications on the development sleeve 65 is the range of -10 - -30microC/g. The development gap GP which is the gap of the image support 40 and the development sleeve 65 can aim at improvement in development effectiveness by being able to set up in [conventional] 0.8 to 0.4mm, and making a value small.
[0098] Thickness of the image support 40 is set to 30 micrometers, the diameter of the beam spot of optical system is set to 50x60 micrometers, and the quantity of light is set to 0.47mW. Moreover, development bias voltage is made into -470V, development potential 350V [i.e.,], using -700V and the exposure afterpotential VL as -120V for the electrification (before exposure) potential V0 of the image support 40, and a development production process is performed.
[0099] Next, primary imprint equipment 62 is made into the shape of a roller, and is pressed and formed in the image support 40 on both sides of the middle imprint object 10. Independently, you may be not only the shape of a roller but a non-contact charger.
[0100] Image support cleaning equipment 63 contacts the image support 40 in a periphery, and is equipped with the conductive fur brush 76 in the **** direction free [rotation] while it presses a tip against the image support 40, for example, is equipped with the cleaning blade 75 made of a polyurethane rubber. Moreover, it has the metal electric-field roller 77 which impresses bias to the fur brush 76 in the **** direction free [rotation], and the tip of a scraper 78 is pressed against the electric-field roller 77. Furthermore, the recovery screw 79 which collects the removed toners is formed.

[0101] And the fur brush 76 which rotates in the direction of a counter to the image support 40 removes the residual toner on the image support 40. The toner adhering to the fur brush 76 is removed with the electric-field roller 77 which rotates in the direction of a counter to the fur brush 76, and impresses bias. The electric-field roller 77 is cleaned with a scraper 78. By the recovery screw 79, the toner collected with image support cleaning equipment 63 is brought near by one side of image support cleaning equipment 63, with the toner recycle equipment 80 mentioned later in detail, is returned to a developer 61 and reused.
[0102] An electric discharger 64 is a lamp, irradiates light and initializes the surface potential of the image support 40.
[0103] And with rotation of the image support 40, the surface of the image support 40 is first charged uniformly with electrification equipment 60, the write-in light L by laser, LED, etc. is irradiated from the aligner 21 subsequently mentioned above according to the contents of read of a scanner 300, and an electrostatic latent image is formed on the image support 40.
[0104] Then, a toner is adhered with a developer 61, the electrostatic latent image is formed into a visible image, and the visible image is imprinted on the middle imprint object 10 with primary imprint equipment 62. The surface of the image support 40 after an image imprint removes and cleans a residual toner with image support cleaning equipment 63, discharges it with an electric discharger 64, and image formation for the second time is equipped with it.
[0105] Drawing 4 is the important section enlarged view of the color copying machine shown in drawing 1 . In this drawing, after each sign of each image support 40 of each monochrome imaging means 18 of tandem imaging equipment 20, and its monochrome imaging means 18, each developer 61, each image support cleaning equipment 63, and the each primary imprint equipment 62 that counters the image support 40 of each monochrome imaging means 18, respectively, and is formed in it respectively -- Black's case -- BK -- in the case of Hierro, in the case of a Magenta, M is attached, in the case of cyanogen, C is attached, and Y is shown.
[0106] With the tandem imaging equipment 20 of the example of illustration, the monochrome imaging means 18 is arranged from the upstream in order of Hierro, cyanogen, a Magenta, and Black to a lower stream of a river along the hand of cut of the middle imprint object 10 as this drawing 4 shows. Thus, if black monochrome imaging means 18BK is arranged in the lowest style location, even if the toner on the middle imprint object 10 will transfer on image support 40C, color mixture cannot be conspicuous and recycle use of the toner can be carried out.
[0107] And it is good to equip with toner recycle equipment 80 a monochrome imaging means 18 to arrange especially in the rotation conveyance direction maximum upstream location of the middle imprint object 10, and it good for monochrome imaging means 18BK of black with little [at least] toner deterioration to have toner recycle equipment 80. [that what is necessary is just to equip at least two monochrome imaging means 18 with toner recycle equipment 80 in this invention] However, it comes to prepare toner recycle equipment 80 for all the monochrome imaging means 18 in the example of illustration.
[0108] The toner recycle equipment 80 is shown in drawing 5 and drawing 6 . The roller section 82 which has a pin 81 at the end is formed in the recovery screw 79 of image support cleaning equipment 63 as shown in drawing 5 . And the 1 side of the belt-like recovery toner conveyance member 83 of toner recycle equipment 80 is hung on the roller section 82, and a pin 81 is put into it at the long hole 84 of the recovery toner conveyance member 83. It comes to prepare a wing 85 in the periphery of the recovery toner conveyance member 83 every fixed gap, in addition a side is hung on the roller section 87 of the axis of rotation 86.
[0109] The recovery toner conveyance member 83 is put in in the conveyance way case 88 shown in drawing 6 with the axis of rotation 86. The conveyance way case 88 is built to a cartridge case 89 and one, and it comes to put one of two screws 68 which the developer 61 mentioned above into the edge by the side of the developer 61.
[0110] And while transmitting driving force from the exterior and rotating the recovery screw 79, rotation conveyance of the recovery toner conveyance member 83 is carried out, the toner collected with image support cleaning equipment 63 is conveyed to a developer 61 through the inside of the conveyance way case 88, and it puts in in a developer 61 by rotation of a screw 68. Then, conveyance circulation is carried out stirring with the developer which are two screws 68

and is already in a developer 61, the development sleeve 65 is supplied, the ear end is carried out with a doctor blade 73, the back, a rearrangement is carried out to the image support 40, and the latent image on the image support 40 is developed as mentioned above.
[0111] In the example of illustration, since a monochrome imaging means 18 to constitute a developer 61 and image support cleaning equipment 63 in preparation for the surroundings of the image support 40 is equipped with the toner recycle equipment 80 which conveys the toner collected with image support cleaning equipment 63 to a developer 61 in the image formation equipment which forms a color picture, recycle use of each color toner can be enabled.
[0112] Moreover, in accordance with the middle imprint object 10, put two or more monochrome imaging means 18 in order, and tandem imaging equipment 20 is constituted. A synthetic toner image is formed on the middle imprint object 10 with the tandem imaging equipment 20. Since the synthetic toner image is imprinted and an image is formed on imprint material (i.e., since it imprints through the middle imprint object 10 and an image is formed on imprint material), it is made for imprint material not to contact the image support 40 directly. Foreign matters, such as paper powder, waste, etc. adhering to the imprint material, can prevent mixing to a recycle toner, and can prevent deterioration of image quality.
[0113] In addition, it depends for the rate of an imprint on resistance greatly. Generally imprint material has high hygroscopicity and its resistance fluctuation to environmental variations, such as temperature and humidity, is large. On the other hand, the middle imprint object 10 mainly has resistance fluctuation of as opposed to [using the big thing of resistance in many cases] an environmental variation smaller than imprint material, such as a resin material. Then, if an indirect imprint is carried out through the middle imprint object 10 and an image is formed on imprint material like the example of illustration mentioned above, resistance fluctuation to an environmental variation can be lessened compared with the direct imprint method directly imprinted to imprint material, and the rate of an imprint can be stabilized.
[0114] In addition, the example of illustration mentioned above explained the case where it applied to the color copying machine which forms a monochrome image with each monochrome imaging means 18, compounds those monochrome images and forms a synthetic color picture in imprint material.
[0115] However, this invention puts in order and establishes not only color picture formation equipment but two monochrome imaging means 18. Also to 2 color image formation equipment which forms a monochrome image with those monochrome imaging means 18, imprints those monochrome images through a middle imprint object, and forms 2 color images in imprint material By equipping each monochrome imaging means 18 with the toner recycle equipment 63 which conveys the toner collected with image support cleaning equipment 63 to a developer 61, it can apply similarly and the same effect can be acquired.
[0116] A toner mixes an electrification control agent (CCA) and a coloring material to resin, such as polyester, polyol, and a styrene acrylic, and the electrification property and a fluidity are raised by **(ing) material, such as a silica and titanium oxide, outside around it. The ranges of the particle size of an additive are usually 0.1-1.5 [mum]. A coloring material can raise carbon black, copper phthalocyanine blue, Quinacridone, carmine, etc. Electrification polarity is negative electrification in the example of illustration.
[0117] A toner can use what is **(ing) the additive of the above-mentioned class outside for the parent toner which carried out distributed mixing of the wax etc. Although a toner is created by the grinding method by the explanation so far, what was created by the polymerization method etc. is usable. As for the toner generally created by the polymerization method, the heating method, etc., it becomes to form a shape factor to 90% or more, and the coverage of the additive by the configuration also becomes very higher still.
[0118] Here, properly speaking [a shape factor], it serves as a degree of sphericity, is defined by "a particle, and surface area *100% of the surface area / real particle of the ball of this volume", but since measurement becomes quite difficult, it is computed by circularity. The definition carries out to projection outline length *100% of "the perimeter / real particle" with the same projected area as a particle of a circle. It will approach to 100%, so that the projected circle will approach a perfect circle, if it does so.

[0119] 3-12 micrometers is suitable for the range of the volume mean particle diameter of a toner, it is referred to as 6 micrometers in the example of illustration, and it can be enough dealt also with the image of the high resolution of 1200 or more dpi.
[0120] A magnetic particle uses a metal or resin as a core, magnetic materials, such as a ferrite, are contained, and a surface is covered with silicon resin etc. The range of particle size of 20-50 micrometers is good. Moreover, the range of resistance of 104-106ohm is the optimal at dynamic resistance. However, a measuring method is the measured value when supporting on the roller (phi20;600RPM) which connoted the magnet, making the electrode of width of face of 65mm, and length 1mm area contact by gap 0.9mm, and impressing the applied voltage of resisting pressure maximum level (several [A high resistance silicon coat carrier 400 V to an iron powder carrier] V).
[0121] The development sleeve 65 has the configuration of the nonmagnetic shape of a pivotable sleeve, and is arranging two or more magnets 72 in the interior. A magnet 72 is made to act magnetism when a developer passes through a predetermined location, since it is fixed. in the example of illustration, the diameter of the development sleeve 65 is set to phi 18, the surface performs processing which forms two or more slots which have sandblasting or a depth of 1- several mm, and it goes into the range of 10-30micromRZ -- as -- oh, it is carrying out.
[0122] A magnet 72 has five magnetic poles of N1, S1, N2, S2, and S3 in the hand of cut of the development sleeve 65 from the part of a doctor blade 73. it forms with a magnet 72 -- having had (toner + magnetic particle) -- it is supported on the development sleeve 65 as a developer, and a toner obtains the regular amount of electrifications by being mixed with a magnetic particle. In the example of illustration, the range of -10--30[muC/g] is suitable. The development sleeve 65 counters the image support 40, and is arranged in the field by the side of 72 magnetS1 in which the magnetic brush of a developer was formed.
[0123] By the way, while forming tandem imaging equipment 20 in multi-colored picture image formation equipment above, the case where it had toner recycle equipment 80 was explained. However, in the case of monochrome image formation equipment, as shown in drawing 7 , it constitutes. In drawing 7 , the same sign is attached and duplication explanation is abbreviated to having given the corresponding point of the example mentioned above.
[0124] With the monochrome image formation equipment shown in drawing 7 , in preparation for the surroundings of the image support 40, the monochrome imaging means 18 is constituted for a developer 61 and image support cleaning equipment 63, a toner image is formed on the image support 40 using the monochrome imaging means 18, the toner image is once imprinted on the middle imprint object 10, the back, the toner image on the middle imprint object 10 is imprinted, and a monochrome image is formed on imprint material.
[0125] The monochrome imaging means 18 is equipped with the toner recycle equipment 80 which conveys the toner collected with image support cleaning equipment 63 to a developer 61. Like the example mentioned above, toner recycle equipment 80 is constituted, as shown in drawing 5 and drawing 6 .
[0126] Although the image support 40 is a drum and the middle imprint object 10 is a belt in the example shown in this drawing 7 , as shown in drawing 8 , the middle imprint object 10 is good also as a drum. This drawing 8 also attaches the same sign and abbreviates duplication explanation to having given the corresponding point of the example mentioned above. In addition, the image support 40 is also good not only as a drum but a belt similarly.
[0127] Moreover, similarly, the image support 40 may be formed at least and the process cartridge which bundles up to the main part of image formation equipment, and is detached and attached may consist of examples shown in these drawing 7 and drawing 8 .
[0128] Next, it explains in full detail below about the development bias voltage impressed to a developer 61 at the time of development.
[0129] As shown in a developer 61 in illustration at drawing 9 , the development sleeve 65 is formed. And the oscillating bias voltage which superimposed alternating voltage on direct current voltage as development bias voltage according to the power supply 90 is impressed to the development sleeve 65 at the time of development. Background potential and image section potential are located between the maximum of the above-mentioned oscillating bias voltage, and

the minimum value. Of this, the mutual electric field from which the sense changes by turns are formed in the development section A. And the toner and magnetic particle of a developer vibrate violently in this mutual electric field, swing OFF flies the development sleeve 65 and the electrostatic restraint to a magnetic particle to the image support 40, and a toner adheres corresponding to the latent image of the image support 40.
[0130] The difference (voltage between peaks) of the maximum of oscillating bias voltage and the minimum value has desirable 0.5–5kV, and is [frequency] desirable. [of 1–10kHz] A square wave, a sine wave, a triangular wave, etc. can be used for the wave of oscillating bias voltage. The direct–current–voltage component of oscillating bias is a value between background potential and image section potential, as described above, but its direction which is a value near [potential / image section] background potential is desirable when preventing adhesion of the fogging toner to a background potential field.
[0131] When the wave of oscillating bias voltage is a square wave, it is desirable to make a duty ratio into 50% or less. Here, a duty ratio is the rate of time amount that a toner tends to go to the image support 40 in 1 period of oscillating bias voltage. Since the difference of the peak value and the time average value of bias with which a toner tends to go to the image support 40 by doing in this way can be enlarged, movement of a toner can activate further, a toner can adhere in potential distribution of a latent image side faithfully, and a feeling of a rough deposit and resolution can be raised.
[0132] Moreover, with a toner, since the magnetic particle which has the charge of reversed polarity can make small the difference of the peak value and the time average value of bias which are going to go to the image support 40, movement of a carrier can be calmed down and the probability for a magnetic particle to adhere to the background of a latent image can be reduced sharply. Moreover, even if the impurity of being un–charged or low electrification exists, negatives are not developed, but image quality can be maintained, without image deterioration occurring, since it does not adhere to the image support 40.
[0133] Next, the toner used with a developer is explained below.
[0134] A release agent is contained in a toner. As a release agent, a polyolefine WA@KKUSU (polyethylene wax, polypropylene wax, etc.); long–chain hydrocarbons (paraffin WA@KKUSU, SAZORU wax, etc.); carbonyl group content wax etc. is mentioned. A thing desirable [among these] is a carbonyl group content wax. as a carbonyl group content wax — poly alkane acid ester (carnauba wax —) A montan wax, trimethylol propane tribehenate, pentaerythritol tetra–behenate, Pentaerythritol diacetate dibehenate, glycerine tribehenate, ; poly alkanol ester (a trimellitic acid tris RISUTE allyl compound —), such as 1 and 18–OKUTA decane diol distearate ; poly alkane acid amides, such as distearyl maleate (ethylenediamine dibehenyl amide etc.); poly alkylamide (trimellitic acid tris TEARIRU amide etc.);, dialkyl ketones (distearyl ketone etc.), etc. are mentioned.
[0135] A desirable thing is poly alkane acid ester among these carbonyl group content waxes. The melting point of the wax of this invention is usually 40–160 degrees C, and is 60–90 degrees C still more preferably 50–120 degrees C preferably. The wax with which a less than 40–degree C wax has a bad influence on heat–resistant shelf life, and the melting point exceeds 160 degrees C is a lifting and a cone about cold offset at the time of fixing at low temperature. Moreover, as measured value in a temperature higher 20 degrees C than the melting point, 5–1000cps is desirable still more desirable, and the dissolution viscosity of a wax is 10–100cps. The wax exceeding 1000cps is deficient in the hot–proof offset nature and low–temperature fixable improvement effect. The content of the wax in a toner is 0 – 40 usual % of the weight, and is 3 – 30 % of the weight preferably.
[0136] If a toner is made to contain a release agent, oilless fixing will be attained by making a toner release from mold, without applying release agents, such as a silicone oil, with an anchorage device 25. Moreover, when a wax exists in the outside of toner resin, so to speak, the duty of lubricant is achieved. Toner resin itself is not ground by contact to a cleaning member by this effect, either, without hurting. Incidentally, with the wax non–added toner, when the quality assurance test with the passage of time by the existence of a wax was carried out, although the toner deteriorated in 190K sheets, whenever [condensation] rose, development capacity fell

and image quality deteriorated, with the toner of carnauba wax 3wt% content, without a toner deteriorating to 250K sheets, recycle was able to be continued and image quality was able to be maintained.

[0137] Next, a toner configuration is explained below.

[0138] What was created by the grinding method and the polymerization method can be used for a toner. The toner created by this method can smooth the surface, and it is possible for a shape factor, i.e., circularity, to create 90% or more of toner. Generally a conglobation toner can express the index with a degree of sphericity. A degree of sphericity falls as it becomes a grinding toner, using a true ball as 1.

[0139] If circularity of the image projected in the degree of sphericity is set to SR, it can be defined as SR=(boundary length of boundary-length / particle projection image of circle of same area as particle projected area) x100%, and will become such a value near 100% that a toner is close to a true ball.

[0140] The effect of conglobation of a toner is explained as compared with the conventional grinding mold (indeterminate form) toner. Toner B (this example) is titanium oxide 0.7wt% silica 0.5wt% similarly to Toner A (silica 0.2wt% and titanium oxide 0.3wt%) conventionally. One of the main functions of an additive is preventing lowering the cohesive force of toners and a toner serving as an aggregate, changing it into "the condition of having unfolded", if possible, and acquiring uniform development and an imprint property. When the rate of adhering to the surroundings of a parent toner is considered by coverage, since Toner B is close to a globular form, as compared with Toner A, its surface area is conventionally small at this time. The part and the coverage by the additive of Toner B increase, and development capacity increases that it is easy to move in the development sleeve 65 top because a fluidity improves. If circularity uses 90 or more toners, when the surface becomes smooth, the rate of an imprint will improve and the value of 92% in the rate of an imprint will be acquired to 88% with the conventional grinding toner. Since the amount of recycle toners decreases "Swerve" and it is hard coming to win popularity the effect of toner grinding at the time of recycle etc., an image does not deteriorate.

[0141] Next, the distribution curve of (amount of electrifications of toner)/(toner particle size) is explained below.

[0142] The particle size of the toner on the development sleeve 65 and the amount distribution of electrifications are measured. In measurement, it is E-SPART by Hosokawa Micron CORP. ANALYZER was used. This E-SPART Although detailed explanation of ANALYZER is omitted, air is sprayed and flown to the toner on the development sleeve 65, and the particle size of toner each in catching the motion in electric field and the data of the amount of electrifications can be obtained. Incidentally, in this check experiment, 3000 toners were sampled and the difference of distribution was seen. Moreover, distribution of q/d which mainly **(ed) the amount of electrifications of a toner with toner particle size is compared here. This comes from the amount of electrifications being dependent on the particle size of a toner.

[0143] The toner used in the example has the optimal toner which created the polyester by which conversion was carried out by the dry type toner and polymerization method which are contained as a toner binder at least. What used the former toner is explained. The shape factor of a toner is SF=95%. Then, when this particle size of the toner on a development sleeve and the amount distribution of electrifications are measured in first stage, the amount distribution of electrifications is Sharp so that it may be shown drawing 10 . And the half-value width was 1.1 [fC / 10 micrometers].

[0144] Generally, the index about sharpness is expressed with half-value width, and its one where the value is smaller is sharp. Generally many toners which have q/d of a near value with distribution being sharp will exist, and uniform development can be attained from development capacity being the same. Since the range of the amount of toner electrifications which exists on the contrary if distribution serves as broadcloth spreads also in the range of breadth and development capacity, while fluctuation of the amount of development will arise, if the amount side of low electrifications increases, it will become easy to generate a greasing.

[0145] Next, when asked for the same half-value width after recycle, it was 1.7 [fC / 10

micrometers]. Furthermore, when the value after recycle was measured by the system which used the common grinding toner, it was 2.7 [fC / 10 micrometers]. This is inserted into the blade whose toner's is a cleaning member, and the image support 40 at the time of cleaning, and a toner becomes ground [tend] by the thrust. If it does so, since it adheres to toner with the still more nearly another diameter toner of a granule with the abundance ratio of the toner of the diameter of a granule increasing to mean particle diameter, it becomes in secondary particle and it exists as a diameter toner of a large drop, q/d distribution broadcloth-izes.
[0146] Although the above-mentioned half-value width and the relation of a greasing were shown in drawing 11 , if 2.2 is exceeded, it turns out that the threshold value 0.08 (the difference of the reflection density to the transfer paper non-developed negatives is used as deltaID) of a greasing is exceeded. From this, the greasing property after recycle is falling with the conventional grinding toner. However, if half-value width uses the toner which is 2.2 or less, even if it recycles, sufficient amount of electrifications will be maintained and image quality will not deteriorate.
[0147] Next, elasticity-ization of the middle imprint object 10 is explained below.
[0148] The range of the degree of hardness HS of the middle imprint object 10 is preferably made into 10 <=HS<=60 degree (JIS-A). Although a degree of hardness is sufficiently low when a belt is used, it may slip in the drive transfer section. If the roller of the rigid body is used to it, the nonuniformity to rotation, i.e., transit, can be decreased extremely. However, if a degree of hardness is too high, a possibility that whenever [by precision / additional coverage] will not stick to narrowing and the image support 40 well will also come out. Then, a degree of hardness is made low by forming the elastic layer 12, flexibility is given to the middle imprint object 10, whenever [with the image support 40 / adhesion additional coverage] tends to be raised, the rate of an imprint tends to be raised, image deterioration tends to be avoided by reducing the amount of recycle toners, and it is going to maintain image quality.
[0149] The thing below degree-of-hardness JIS-A of 10 degrees is very difficult to fabricate with sufficient dimensional accuracy. This originates in it being easy to receive contraction and expansion at the time of molding. Moreover, although it is a general method to make an oil component contain to a base material when making it soft, it has the defect of oozing out if it carries out in the state of pressurization at the time of continuation actuation. It turned out that the toner which ** on the middle imprint object 10 surface is made to pollute by this, and the rate of an imprint falls remarkably.
[0150] On the other hand, since the thing more than degree-of-hardness JIS-A of 60 degrees becomes possible [that it can fabricate with a sufficient part precision for the degree of hardness to have gone up, and stopping an oil content few], the stain resistance to a toner can be reduced. However, since the usable range in consideration of contact pressure narrows, it is necessary to eat and to set up the amount of lumps, or contact pressure correctly. The middle imprint roller A (degree-of-hardness JIS-A of 61 degrees) is compared with the middle imprint roller B (degree-of-hardness JIS-A of 40 degrees) which is an example of this invention, and it explains.
[0151] Drawing 12 makes contact pressure a parameter and is the thing to the degree of hardness and the image support 40 of the middle imprint object 10 which ate and showed the relation of the amount of lumps. It eats. the time of putting in the range of fluctuation of contact pressure within the limits of three to 12 gf/mm with the middle imprint roller A with three to 8 gf/mm, and the middle imprint roller B -- the -- lump **** 0.02mm, respectively It is set to 0.05mm and dimensional accuracy must be increased about 2.5 times with the middle imprint roller A as compared with the middle imprint roller B.
[0152] Therefore, whenever [additional coverage] spreads [the direction of the type of the middle imprint roller B]. The change of the opening of the image support 40 and the middle imprint object 10 of spread [whenever / additional coverage] decreases, and I think that the rate of an imprint is stabilized. On the contrary, when a degree of hardness is high, it eats, change of the amount of lumps becomes large, and the rate of an imprint falls. As opposed to the conventional middle imprint roller A with a comparatively high degree of hardness (degree-of-hardness JIS-A of 61 degrees) with the middle imprint roller B of this invention (degree-of-

hardness JIS-A of 40 degrees) Since the value of 94% will be acquired with the middle imprint roller B of this invention to 90% in the conventional middle imprint roller A if the rate of an imprint is measured and it is [the amount of recycle of a toner decreases and] hard coming to win popularity the effect of toner grinding at the time of recycle etc., an image does not deteriorate.

[0153] By the way, in the example shown in drawing 13 , the fur brush 92 and a cleaning blade 93 are formed in middle imprint object cleaning equipment 17 as a cleaning member. The fur brush 92 is formed so that the middle imprint object 10 may be contacted and it may rotate in the direction of a counter to it. On the other hand, a cleaning blade 93 is the down-stream location of the fur brush 92, and it is prepared so that a tip may be pressed against the middle imprint object 10 in support of a end face. The sign 94 in drawing 13 is the toner conveyance member of the shape of a coiled form or a screw.

[0154] And with rotation of the middle imprint object 10, the secondary transfer residual toner on the middle imprint object 10 is removed by the fur brush 92 and the cleaning blade 93, and the removed toner is conveyed to the waste toner bottle which is not illustrated [for example,] by the toner conveyance member 94.

[0155] Now, the particle binding object 96 is formed in the lower stream of a river of such middle imprint object cleaning equipment 17. Although the particle binding object 96 is what pushed and hardened the particle which consists of zinc stearate, a thing containing a fluororesin, etc., and was formed in the shape of a stick and carries out an illustration abbreviation, it supports a end face with a holder etc., for example, carries out spring energization of the holder etc., and comes to press a tip against the middle imprint object 10.

[0156] And a particle is adhered with the particle binding object 96 with rotation of the middle imprint object 10, and as shown in drawing 14 , the toner adhesion force reduction layer 98 which consists of the adhering particle 97 is formed in the surface of the middle imprint object 10. the toner adhesion force reduction layer 98 is uniform -- it carries out to a condition, i.e., the maximum nectar restoration condition, further desirably. In addition, the sign 99 in drawing 14 shows the toner which adhered on the middle imprint object 10.

[0157] 0.1-1.0 micrometers of particle diameter are good. If particle diameter becomes large, even if it forms the toner adhesion force reduction layer 98 in homogeneity, a possibility that irregularity will be made and the trap of the toner will be carried out will arise.

[0158] There is a possibility of transferring as the particle binding object 96 presses, the force is not held on the middle imprint object 10 surface, or it adheres to the middle imprint object 10 and it is conveying, after it adheres superfluously as it is shown in drawing 15 , when the range of 1 - 20 g/cm is the optimal and exceeds 20 g/cm, and the toner adhesion force reduction layer 98 turns into 2-3 layers and a toner 99 is imprinted. Moreover, contact of the grain child binding object 96 which is less than 1 g/cm, and the middle imprint object 10 becomes an ununiformity, the portion in which the toner adhesion force reduction layer 98 is not formed will occur, and fixing of the toner to the middle imprint object 10 surface will be promoted as a result.

[0159] By the way, in the example of illustration, the particle binding object 96 was adhered to the middle imprint object 10, and the particle 97 of direct push reliance and the particle binding object 96 was adhered to the middle imprint object 10. However, although an illustration abbreviation is carried out, the particle which it failed to delete from the particle binding object 96 using the brush may be made to adhere to the middle imprint object 10.

[0160] The brush to the particle binding object 96 and the middle imprint object 10 eats, and when less than 0.5mm, it becomes impossible in this case, for contact nonuniformity with a brush to become remarkable, if 0.5mm - 2mm is the optimal and exceeds 2mm, respectively, and for the amount of lumps to perform enough adhesion on scraping from the particle binding object 96 by the fall of contact pressure, and the middle imprint object 10 surface.

[0161] Here, the case where zinc stearate is used is explained as a particle 97. Although dispersibility of zinc stearate with a toner is good, it has the electrification property of a toner and reverse and its adhesion force with a toner is also high. A wax material can be raised as a material similar to this. It is based on organic materials, such as carnauba wax and polypropylene.

[0162] That is, since the closest packing of the particle 97 is carried out on the middle imprint object 10 while heightening adhesion force with a toner 99 and ensuring maintenance of the toner 99 on the middle imprint object 10 by using zinc stearate, a possibility that a toner 99 will adhere to the middle imprint object 10 directly is reduced remarkably. furthermore — since the electrification property of zinc stearate is contrary to a toner and the adhesion force of zinc stearate and the middle imprint object 10 decreases at the same time it makes it easy to adhere a toner 99 — the ** toner on the middle imprint object 10 — cleaning equipment 17 — enough — scraping — things are made.
[0163] Next, the case where the thing containing a fluororesin is used as a particle 97 is explained.
[0164] A fluororesin has a mold-release characteristic to the charge of facing of a toner 99, the middle imprint object 10, and the image support 40. It is raised as a reason that this has the low surface energy of fluorine itself to other materials. Moreover, since the middle imprint object 10 has the high mold-release characteristic, as for a fluororesin, it can avoid the toner to the surface, and adhesion of a member.
[0165] As a main material, polytetrafluoroethylene (PTFE) and tetrafluoroethylene-perfluoroalkyl vinyl ether (PFA), a tetrafluoroethylene hexafluoropropylene polymer (FEP), polychlorotrifluoroethylene resin (PCTFE), a tetrafluoroethylene ethylene copolymer (ETFE), a chlorotrifluoroethylene ethylene copolymer (ECTFE), poly vinylidene fluoride (PVDF), polyvinyl fluoride (PVF), etc. can be raised. Since content of the combination of these materials or a conductive material is greatly related to the volume of the middle imprint object 10, and the property of surface electrical resistance, it is good to adjust suitably.
[0166] By adoption of a fluororesin material, it can be fundamentally charged in reversed polarity with a toner 99, electrostatic adhesion force with a toner 99 can be reduced, it can make it possible to scratch the transfer residual toner which exists on the middle imprint object 10 with cleaning equipment 17, and generating of the after-image in the following image can be prevented.
[0167] Now, the particle binding object 96 mentioned above can press, and the degree of strength can also be enabled.
[0168] For example, as shown in drawing 16 , towards the middle imprint object 10, it has a light emitting device 110 and a photo detector 111, the light emitted from the light emitting devices 110, such as photosensor, is reflected on the middle imprint object 10 surface in which the toner **** pattern was formed, it puts into a photo detector 111, concentration is detected, the particle binding object 96 over the middle imprint object 10 presses based on it, and strength is changed.
[0169] Detection timing considers as 5 - 10 times to a length of 29.7cm of the sheet of A4 size, and is taken as the minimum interval of about 3cm. The detection output voltage by the image pattern detected by that cause by drawing 17 is shown. By the halftone image, an output is high and the output is low by the solid image.
[0170] By the halftone image, since the rate of area of a ** toner is low as compared with a solid image, in the contact by the cleaning blade 93, the toner adhesion force reduction layer 98 is easy being scratched more, and it may exfoliate partially.
[0171] Then, when the integral value integrated from the beginning is set as a certain value and the value is reached, the particle binding object 96 presses, and as the force is made to raise from 10g/cm to 15 g/cm and is shown in drawing 18 by about ten-sheet image formation to it, formation of the toner adhesion force reduction layer 98 is promoted. It presses, and it presses and it is good to be greatly dependent on the force and the process linear velocity which described time amount previously, and to optimize by the system.
[0172] By the way, it is good to rotate the middle imprint object 10 at the time of non-image formation, to contact the middle imprint object 10 in the cleaning blade 93 of cleaning equipment 17, to remove the particle adhering to the surface, to press the particle binding object 96 fixed time after that, and to form the uniform toner adhesion force reduction layer 98.
[0173] If the middle imprint object 10 is rotated at the time of non-image formation and the

middle imprint object 10 is contacted in the cleaning blade 93 of cleaning equipment 17, the toner adhesion force reduction layer 98 will exfoliate in about 1 minute. That is because the toner adhesion force reduction layer 98 has only adhered simply, and if it carries out more than it, the middle imprint object 10 surface will get damaged by the interaction with a cleaning blade 93, and it will become toothing-like.

[0174] Then, if the particle binding object 96 is pressed for about 2 minutes, the uniform toner adhesion force reduction layer 98 can be formed. There was an old thing, also when a toner entered between the toner adhesion force reduction layers 98, but if it does in this way, it will become possible to remove a toner from the middle imprint object 10 surface completely. Thereby, cleaning of a transfer residual toner is always ensured and generating of an after-image, fixing, etc. can be prevented.

[0175] Now, it is usually known that the time constant tau in a resistor is expressed with tau= (dielectric constant of resistor) x (volume resistivity of a resistor). This is a time constant in the case of the circuit where the resistance component and capacity component of a resistor were connected to juxtaposition, and a middle imprint object time constant can consider that the above-mentioned circuit is an equal circuit.

[0176] If the potential difference between q and the middle imprint body surface rear face at that time is set to V for the charge accumulated in the belt surface of a middle imprint object in the model of drawing 19 and the displacement current which flows the electrostatic capacity of a middle imprint object to C and Resistance R is set to I, when the formula of the q=C-V(formula 1) (formula 2) I=V/R(formula 3) I=dq/dt above will be arranged, it is x(1(formula 4)/q) dq/dt=1/ (RC).

When a next door and this formula are solved by time amount about q, it is q(formula 5) (t) =exp (-t/RC).

If it converts into surface potential, it will be set to V(formula 6) (t) =exp (-t/RC) / C, and will be set to potential difference 1 / e of the first stage immediately after charging a middle imprint object at the time of t=RC from the above-mentioned relation.

[0177] Time amount until time amount, i.e., middle imprint object upper surface potential, until V declines to1/e descends and the potential difference with inferior-surface-of-tongue potential is set to 1/e of an initial state is equivalent to the time constant tau of a middle imprint object, and serves as tau=RC. Since it becomes 0/(formula 7) d (formula 8) R=rho V-d of C=epsilon-epsilon when C and R per unit area set rhoV and specific inductive capacity to epsilon and set [the thickness of a middle imprint object] the dielectric constant of vacuum to epsilon 0 for d and a volume resistivity, a time constant tau serves as tau=rho (formula 9) V-epsilon-epsilon 0. Therefore, it turns out that the time constant of the middle imprint object thickness direction is expressed with tau=(dielectric constant of middle imprint object) x (volume resistivity of a middle imprint object).

[0178] Here, suppose that the middle imprint object was charged and the surface was charged under a certain effect. As a factor in which a middle imprint object is charged, electrification by contact to conductive members, such as electrification by discharge or a roller, a board, etc. with the frictional electrification and the corona charger with a certain components, a discharge brush, etc. which constitute a machine, etc. is mentioned. For example, the case where a toner is charged before a secondary imprint, mention Q/M of a toner, and imprint effectiveness is improved, and the case where it is made easy to electrify a secondary transfer residual toner with a corona charger or a conductive roller before middle imprint object cleaning, to arrange polarity, and to clean are applied to this example. In addition, the phenomenon in which that the middle imprint object has coiled around a conductive roller also causes frictional electrification, and a charge takes the surface etc. is observed, and this charge may have caused the poor imprint.

[0179] Thus, electrification of the surface of a middle imprint object poses a big problem at migration of a toner image in the case. Although a toner moves in an operation of electric field, the potential difference with the element tube of a middle imprint object rear face and an opposed face, for example, image support, or rodding of a secondary imprint roller determines the field strength, but the effect is large when the middle imprint body surface is charged.

Moreover, if the middle imprint body surface crossed to the whole surface and is charged in homogeneity, better, electrification nonuniformity has arisen in many cases and a middle imprint body surface will become imprint nonuniformity in a partial portion in that case in fact. Therefore, when between after a middle imprint body surface is charged until it goes into the stroke of the migration of a toner to a degree is set to T0, there is little effect which middle imprint object upper surface potential will fully decrease if it is T0<tau, and it has on migration of a toner. Since T0 is expressed as L0/VL when a middle imprint object sets passing speed of L0 and a middle imprint body surface to VL for the length of the surface on a middle imprint object after the surface is charged under a certain effect until it starts migration of the following toner, it becomes L(formula 10) 0-/VL<rho V-epsilon-epsilon 0.

[0180] Here, if the volume resistivity of a middle imprint object, specific inductive capacity, passing speed, and distance are set up as [according to claim 27] this invention so that a formula 10 may be filled, turbulence of the toner image at the time of the imprint by electrification of a middle imprint body surface can be prevented. If the distance between image support in the tandem middle imprint method in the case of repeating a primary imprint and performing it a passage according to claim 28 similarly hereafter is set up, turbulence of the toner image at the time of the imprint by electrification of a middle imprint body surface can be prevented. Similarly, if the distance from the last primary imprint location to a secondary imprint location is set up a passage according to claim 29, turbulence of the toner image at the time of the imprint by electrification of a middle imprint body surface can be prevented. Similarly, if the distance from a secondary imprint location to the cleaning location of a middle imprint object is set up a passage according to claim 30, turbulence of the toner image at the time of the imprint by electrification of a middle imprint body surface can be prevented. If similarly the distance to the primary imprint location of the first amorous glance is set up by claim 31 in order to perform a color pile on a middle imprint object again from the cleaning location of a middle imprint object, turbulence of the toner image at the time of the imprint by electrification of the belt surface can be prevented.

[0181] Here, based on the operation gestalt of drawing 4 , the trial calculation of the property for which a middle imprint object is asked is made. Although four image support is in contact with the middle imprint object in drawing 4 , it is [all the distance between four image support in this case] equal, and there is L1= 120mm. Moreover, the distance from the contact section of the last image support and a middle imprint object to a secondary imprint location is L2=190mm, and L3=245mm and the cleaning section to the contact section with the first image support of the distance from a secondary imprint location to the cleaning section is L4=95mm.

[0182] Among the above-mentioned conditions, like the publication to claim 27, L of the shortest one is the distance L4 from the cleaning section to the first image support, and if L(formula 11) 4-/VL>rho V-epsilon-epsilon 0 is satisfied, the good image should be obtained.

[0183] About drawing 4 , the seamless belt which consists of a fluorine system resin sheet (specific inductive capacity epsilon= 8, thickness =150micrometer, and perimeter =1060mm) was used as a middle imprint object. When that from which resistance differs this middle imprint object was prepared and volume-resistivity rhoV and surface resistivity rhoS of a middle imprint object were measured with the Mitsubishi Chemical measuring instrument (trade name: Huy Lester, probe:HRS), one middle imprint objects A were volume-resistivity rhoV= 1x1011 to 5x1011-ohmcm, and surface resistivity rhoS=1x109-1x1010ohm/** (applied voltage: 500V, timer:10 seconds). Moreover, the middle imprint objects B of another side were volume-resistivity rhoV= 5x1012 to 1x1013-ohmcm, and surface resistivity rhoS=5x1010-1x1011ohm/** (applied voltage: 500V, timer:10 seconds). When it is made for the linear velocity of a middle imprint object to serve as VL=360 mm/sec and the working speed of a machine printed the image, it was a comparatively good image with the middle imprint object A, but with the middle imprint object B, the rate of an imprint fell as the rate of a primary imprint was bad and especially the color was piled up. Moreover, the fine spot pattern was seen extensively.

[0184] Here, it is L4/VL=0.26 in these operation conditions, and is rho V-epsilon-epsilon 0=3.54-7.1 with the middle imprint object A in rho V-epsilon-epsilon 0=0.071-0.354 and the middle imprint object B. Therefore, with the middle imprint object A, to having been in the condition

specified by outline this invention, it had deviated greatly from under the condition of a publication of this invention, and if the middle imprint object B did not devise a certain policy, it brought a result from which a good image is not obtained.
[0185]
[Effect of the Invention] Since it has toner recycle equipment which conveys to a developer the toner collected with image support cleaning equipment for a monochrome imaging means to constitute a developer and image support cleaning equipment in preparation for the surroundings of image support in the image formation equipment which forms a synthetic toner image according to invention concerning claim 1, recycle use of an individual toner can be enabled as explained above.
[0186] Moreover, in accordance with a middle imprint object, put two or more monochrome imaging means in order, and tandem imaging equipment is constituted. Since a synthetic toner image is formed on a middle imprint object with the tandem imaging equipment, the synthetic toner image is imprinted and an image is formed on imprint material That is, since it imprints through a middle imprint object and an image is formed on imprint material, as imprint material cannot contact image support directly, it can prevent foreign matters, such as paper powder, waste, etc. adhering to the imprint material, mixing to a recycle toner, and deterioration of image quality can be prevented.
[0187] In addition, it depends for the rate of an imprint on resistance greatly. Generally imprint material has high hygroscopicity and its resistance fluctuation to environmental variations, such as temperature and humidity, is large. On the other hand, a middle imprint object mainly has resistance fluctuation of as opposed to [using the big thing of resistance in many cases] an environmental variation smaller than imprint material, such as a resin material. Then, if an indirect imprint is carried out through a middle imprint object and an image is formed on imprint material like invention concerning claim 1, resistance fluctuation to an environmental variation can be lessened compared with the direct imprint method directly imprinted to imprint material, and the rate of an imprint can be stabilized.
[0188] And according to invention concerning claim 1, tandem imaging equipment is formed, it has a middle imprint object, and those combination can attain the following effects further by having toner recycle equipment.
[0189] 1) Tandem imaging equipment is formed and there is a problem of imprint **** by step-up of imprint voltage in some which imprint directly the toner image formed on image support, and form an image on imprint material. However, by adopting the middle imprint method using a middle imprint object, imprint voltage can be reduced and generating of imprint **** can be prevented.
[0190] 2) adopting the tandem system which formed tandem imaging equipment, although speed will be downed if a middle imprint method is adopted -- especially, speed can be raised with multi-colored picture image formation equipment, and productivity can be improved.
[0191] 3) The rate of an imprint can be improved by adopting a middle imprint method, and the amount of recycle toners can be especially reduced with multi-colored picture image formation equipment.
[0192] 4) If toner recycle is adopted with multi-colored picture image formation equipment, especially a waste toner can be reduced and it can contribute to maintenance of social environment.
[0193] According to invention concerning claim 2, such an effect can be attained in color picture formation equipment.
[0194] According to invention concerning claim 3, in the tandem imaging equipment of color picture formation equipment, the effect of the invention concerning above-mentioned claim 1 can be attained, color mixture not being afraid and carrying out [suppose that a monochrome imaging means to arrange in the rotation conveyance direction maximum upstream location of a middle imprint object is equipped with toner recycle equipment, and] recycle use of the toner.
[0195] According to invention concerning claim 4, for a black monochrome imaging means at least, the effect of the invention concerning above-mentioned claim 1 can be attained among two or more monochrome imaging means, enabling recycle use of black with little image

deterioration, since it has toner recycle equipment preventing mixing of the foreign matter to a recycle toner, and preventing deterioration of image quality.
[0196] According to invention concerning claim 5, in the tandem imaging equipment of color picture formation equipment, the effect of the invention concerning above-mentioned claim 1 can be attained, making it there be no toner deterioration as much as possible, since a black monochrome imaging means is arranged in the rotation conveyance direction lowest style location of a middle imprint object, even if it carries out color mixture.
[0197] According to invention concerning claim 6, in 2 color image formation equipment, the effect of the invention concerning above-mentioned claim 1 can be attained.
[0198] According to invention concerning claim 7, in the image formation equipment of the type whose image support is a drum and whose middle imprint object is a belt, the effect of the invention concerning above-mentioned claim 1 can be attained.
[0199] According to invention concerning claim 8, the effect of the invention which requires both image support and a middle imprint object for above-mentioned claim 1 in the image formation equipment of the type which is a belt can be attained.
[0200] According to invention concerning claim 9, in the image formation equipment which forms a synthetic toner image, image support is prepared at least, and the effect of the invention concerning above-mentioned claim 1 can be attained, improving maintenance nature, since the process cartridge collectively detached and attached to the main part of image formation equipment is constituted.
[0201] In the monochrome imaging means of the image formation equipment which forms a synthetic toner image according to invention concerning claim 10 It has toner recycle equipment which conveys to a developer the toner collected with image support cleaning equipment. Since put more than one in order in accordance with a middle imprint object, tandem imaging equipment is constituted, a synthetic toner image is formed on a middle imprint object with the tandem imaging equipment, the synthetic toner image is imprinted and an image is formed on imprint material, the same effect as invention concerning above-mentioned claim 1 can be attained.
[0202] In the image formation equipment which forms a synthetic toner image according to invention concerning claim 11 In accordance with a middle imprint object, put two or more monochrome imaging means in order, and tandem imaging equipment is constituted. It considers as the configuration which forms a synthetic toner image on a middle imprint object with the tandem imaging equipment, imprints the synthetic toner image and forms an image on imprint material. A monochrome imaging means is equipped with toner recycle equipment, and since the toner collected with image support cleaning equipment is conveyed to a developer, the same effect as invention concerning above-mentioned claim 1 can be attained.
[0203] According to invention concerning claim 12, in monochrome image formation equipment, since a monochrome imaging means to constitute a developer and image support cleaning equipment in preparation for the surroundings of image support is equipped with the toner recycle equipment which conveys to a developer the toner collected with image support cleaning equipment, recycle use of a toner can be enabled.
[0204] The toner image on image support is once imprinted on a middle imprint object. Moreover, after, Since the toner image on the middle imprint object is imprinted to imprint material (i.e., since it imprints through a middle imprint object and an image is formed on imprint material), it is made for imprint material not to contact image support directly. Foreign matters, such as paper powder, waste, etc. adhering to the imprint material, can prevent mixing to a recycle toner, and can prevent deterioration of image quality.
[0205] In addition, it depends for the rate of an imprint on resistance greatly. Generally imprint material has high hygroscopicity and its resistance fluctuation to environmental variations, such as temperature and humidity, is large. On the other hand, a middle imprint object mainly has resistance fluctuation of as opposed to [using the big thing of resistance in many cases] an environmental variation smaller than imprint material, such as a resin material. Then, if an indirect imprint is carried out through a middle imprint object and an image is formed on imprint material like invention concerning claim 10, resistance fluctuation to an environmental variation

can be lessened compared with the direct imprint method directly imprinted to imprint material, and the rate of an imprint can be stabilized.
[0206] According to invention concerning claim 13, in the image formation equipment of the type whose image support is a drum and whose middle imprint object is a belt or a drum, the effect of the invention concerning such a claim 12 can be attained.
[0207] According to invention concerning claim 14, in the image formation equipment of the type whose image support is a belt and whose middle imprint object is a belt or a drum, the effect of the invention concerning above-mentioned claim 12 can be attained.
[0208] According to invention concerning claim 15, in monochrome image formation equipment, image support is prepared at least, and the effect of the invention concerning above-mentioned claim 12 can be attained, improving maintenance nature, since the process cartridge collectively detached and attached to the main part of image formation equipment is constituted.
[0209] According to invention concerning claim 16, in the monochrome imaging means of monochrome image formation equipment, since it has toner recycle equipment which conveys to a developer the toner collected with image support cleaning equipment while imprinting the toner image on image support to imprint material through a middle imprint object, the same effect as invention concerning above-mentioned claim 12 can be attained.
[0210] The toner image on image support once imprints on a middle imprint object, according to invention concerning claim 17, a monochrome imaging means equips with toner recycle equipment in monochrome image-formation equipment by considering as the configuration which imprints the toner image on the middle imprint object to imprint material the back, and since the toner which collected with image support cleaning equipment conveys to a developer, the same effect as invention concerning above-mentioned claim 12 can attain.
[0211] According to invention concerning claim 18, in image formation equipment, since development bias voltage is impressed to a developer and mutual electric field are formed at the time of development, in addition to the effect of the invention concerning above-mentioned claims 1 or 12, the oscillating bias voltage which superimposed alternating voltage on direct current voltage can be impressed, it can prevent the impurity of being un-charged or low electrification adhering to image support, and deterioration of much more image quality can be prevented.
[0212] According to invention concerning claim 19, in image formation equipment, since the toner containing a release agent is used, in addition to the effect of the invention concerning above-mentioned claims 1 or 12, grinding of the toner by friction can be prevented and deterioration of much more image quality can be prevented.
[0213] According to invention concerning claim 20, in image formation equipment, since circularity uses 90 or more toners, in addition to the effect of the invention concerning above-mentioned claims 1 or 12, the shape of surface type of a toner is smoothed, the rate of an imprint of a toner is improved, the amount of recycle toners can be reduced, deterioration of image quality can be prevented, and deterioration of much more image quality can be prevented.
[0214] Since the toner whose half-value width is below 2.2 [fC / 10 micrometers] is used in the distribution curve of (amount of electrifications of toner)/(toner particle size) in image formation equipment according to invention concerning claim 21 In addition to the effect of the invention concerning above-mentioned claims 1 or 12, a distribution curve can be maintained to Sharp, fluctuation of the component ratio of the toner at the time of toner recycle can be lost, deterioration of image quality can be prevented, and deterioration of image quality can be prevented further.
[0215] According to invention concerning claim 22, in image formation equipment, since an elastic layer is prepared in a middle imprint object, in addition to the effect of the invention concerning above-mentioned claims 1 or 12, a middle imprint object can be stuck to image support, the rate of an imprint of a toner can be improved, and deterioration of much more image quality can be prevented.
[0216] The effect of the invention concerning above-mentioned claims 1 or 12 can be attained preventing an after-image and generating of toner fixing without according to invention concerning claim 23, a toner's not adhering directly, but improving the cleaning engine

performance, and causing deterioration of a middle imprint body surface, since the toner adhesion force reduction layer which reduces the adhesion force of a toner on the surface is formed in homogeneity in a middle imprint object.
[0217] While making it easy to adhere with a toner with the zinc stearate charged in reversed polarity since a toner adhesion force reduction layer is formed using zinc stearate according to invention concerning claim 24 It is made for a toner not to adhere to a direct middle imprint body surface, and the effect of the invention concerning above-mentioned claims 1 or 12 can be attained, preventing an after-image and generating of toner fixing by reducing the toner adhesion force to a middle imprint object, and improving the cleaning engine performance.
[0218] According to invention concerning claim 25, the effect of the invention concerning above-mentioned claims 1 or 12 can be attained, preventing an after-image and generating of toner fixing by raising the mold-release characteristic between a middle imprint body surface and a toner, and improving the cleaning engine performance, since a toner adhesion force reduction layer is formed using a fluororesin.
[0219] The effect of the invention start to above-mentioned claims 1 or 12 can be attained preventing an after-image and generating of toner fixing simply without according to invention concerning claim 26, inviting deterioration of a middle imprint body surface, using improvement in the cleaning engine performance as easy, since the particle which uses a brush and it failed to delete from a particle binding object is adhered to a middle imprint object and a toner adhesion force reduction layer is formed by the adhering particle.
[0220] Even if there is [according to invention concerning claim 27] a case so that the surface of a middle imprint object may be charged under a certain effect in addition to the effect of the invention concerning above-mentioned claims 1 or 12 After that A primary imprint, cleaning of a secondary imprint and a middle imprint object top toner, etc., By the time it reaches the process course which the toner on a middle imprint object moves, the charge on a middle imprint object will be eased, and a good image can be offered, without needing special equipment so that migration of a toner may not be barred.
[0221] According to invention concerning claim 28, it adds to the effect of the invention concerning above-mentioned claims 1 or 12. While a middle imprint object moves to the primary imprint location of a degree from a primary imprint location, the charge which moved to the middle imprint body surface by decreasing to below 1/e When it is fully canceled and the potential hysteresis on a middle imprint object imprints a toner image in piles on a middle imprint object, a good image can be offered without needing special equipment so that an image may not be confused or imprint effectiveness may not fall.
[0222] While a middle imprint object moves [according to invention concerning claim 29] from the last primary imprint location which performs a color pile to a secondary imprint location in addition to the effect of the invention concerning above-mentioned claims 1 or 12, the charge which moved to the middle imprint body surface declines to below 1/e. An image is not confused or imprint effectiveness seems therefore, not to fall, when it is fully canceled and the potential hysteresis on a middle imprint object imprints a toner image from on a middle imprint object to imprint material.
[0223] According to invention concerning claim 30, it adds to the effect of the invention concerning above-mentioned claims 1 or 12. While a middle imprint object moves from a secondary imprint location to a middle imprint object cleaning location, the charge produced in the middle imprint body surface by decreasing to below 1/e The potential hysteresis on a middle imprint object is fully canceled, the charge of the residual toner which remained on the middle imprint object on the occasion of the toner image imprint to imprint material fully falls, and the effectiveness of middle imprint object cleaning seems not to fall.
[0224] While a middle imprint object moves [according to invention concerning claim 31] to a primary imprint location from a middle imprint object cleaning location in addition to the effect of the invention concerning above-mentioned claims 1 or 12, the charge which moved to the middle imprint body surface declines to below 1/e. Electric field seem therefore, not to disturb transition of a toner image, in case it is fully canceled and the potential hysteresis on a middle imprint object imprints a toner image from on image support to up to a middle imprint object.

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]
[Drawing 1] The gestalt of 1 implementation of this invention is shown and it is a whole outline block diagram in a color copying machine.
[Drawing 2] It is the partial expanded sectional view of the cross-section configuration of the middle imprint object used with the color copying machine.
[Drawing 3] It is the partial expansion block diagram of the DANDEMU imaging equipment used with the color copying machine.
[Drawing 4] It is the important section expansion block diagram of the color copying machine.
[Drawing 5] It is the decomposition perspective diagram of the toner recycle equipment used with the color copying machine.
[Drawing 6] It is a fracture perspective diagram by the side of the developer of the toner recycle equipment.
[Drawing 7] It is the important section block diagram of monochrome image formation equipment.

[Drawing 8] It is the important section block diagram of another monochrome image formation equipment.
[Drawing 9] It is illustration drawing of the developer used by this invention.
[Drawing 10] It is distribution curve drawing of (amount of toner electrifications)/(toner particle size).
[Drawing 11] It is related drawing of the half-value width of the distribution curve, and a greasing.
[Drawing 12] the degree of hardness and image support of a middle imprint object -- it eats and is related drawing with the amount of lumps.
[Drawing 13] It is the expansion block diagram of the circumference of the middle imprint object cleaning equipment of another example.
[Drawing 14] It is the partial enlarged view showing the toner adhesion condition to the middle imprint object.
[Drawing 15] It is the partial enlarged view showing another toner adhesion condition to the middle imprint object.
[Drawing 16] It is configuration explanatory drawing of an optical detection means to measure the concentration of the toner **** pattern formed on the middle imprint object.
[Drawing 17] It is drawing showing the detection output voltage by the image pattern.
[Drawing 18] It is drawing showing change of the thickness of a toner adhesion force reduction layer.
[Drawing 19] It is the representative circuit schematic of a middle imprint object.
[Description of Notations]
10 Middle Imprint Object
12 Elastic Layer
13 Coat Layer
17 Middle Imprint Object Cleaning Equipment
18 Monochrome Imaging Means

20 Tandem Imaging Equipment
22 Secondary Imprint Equipment
40 Image Support
61 Developer
63 Image Support Cleaning Equipment
80 Toner Recycle Equipment
92 Fur Brush
93 Cleaning Blade
96 Particle Binding Object
97 Particle
98 Toner Adhesion Force Reduction Layer
99 Toner
100 Main Part of Copying Machine (Main Part of Image Formation Equipment)
110 Light Emitting Device
111 Photo Detector

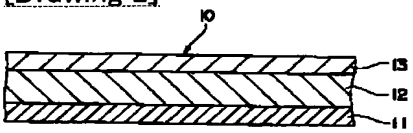
[Translation done.]

* NOTICES *

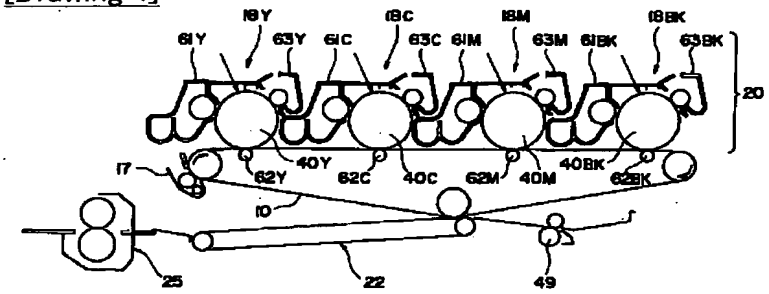
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

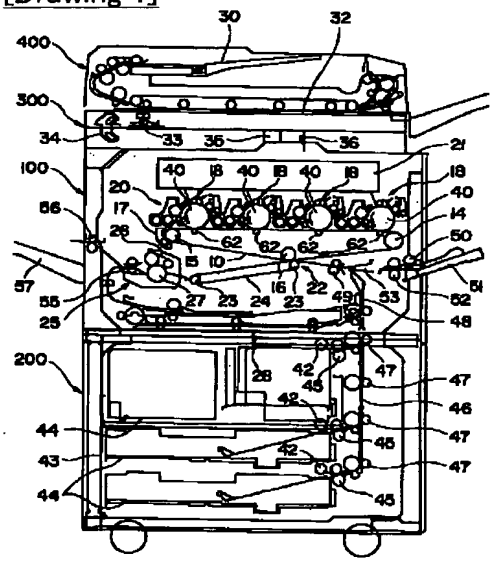
[Drawing 2]



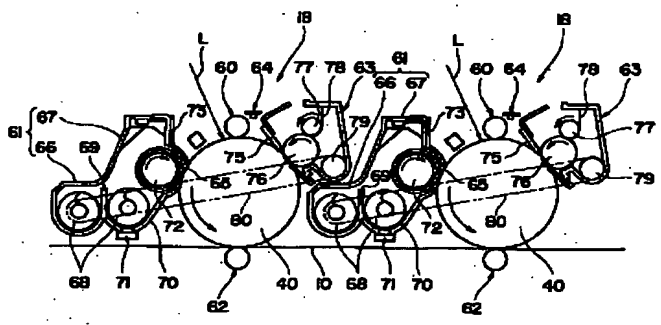
[Drawing 4]



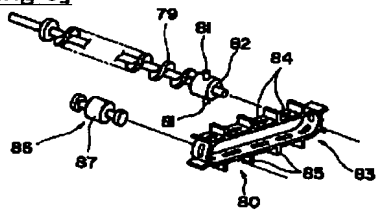
[Drawing 1]



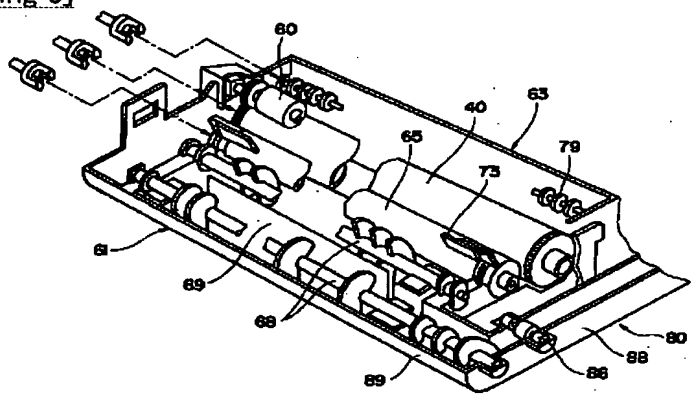
[Drawing 3]



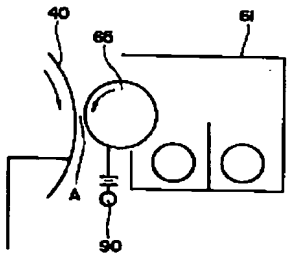
[Drawing 5]



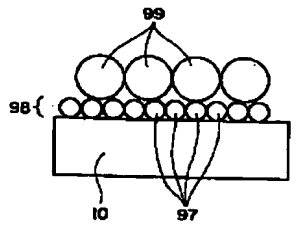
[Drawing 6]



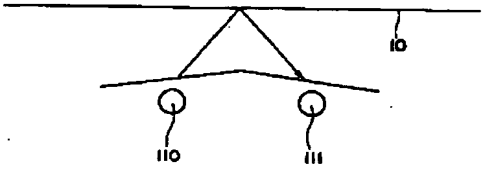
[Drawing 9]



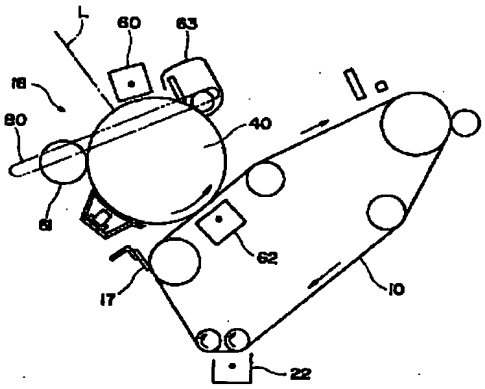
[Drawing 14]



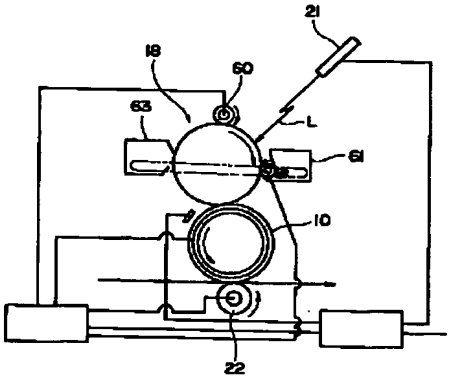
[Drawing 16]



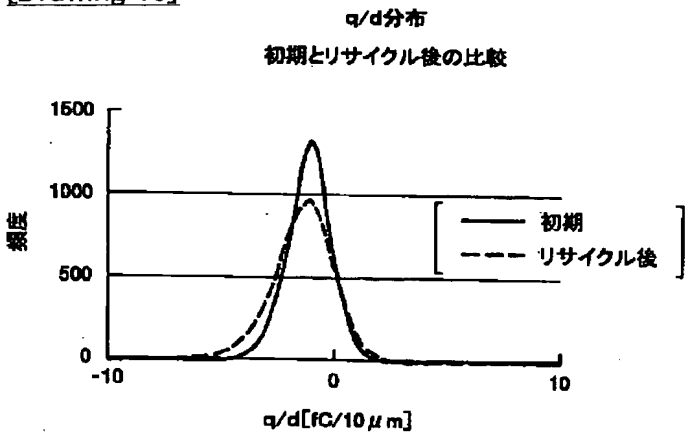
[Drawing 7]



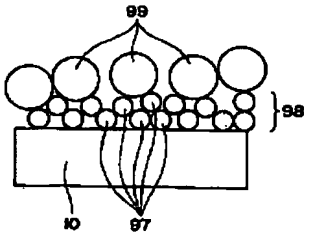
[Drawing 8]



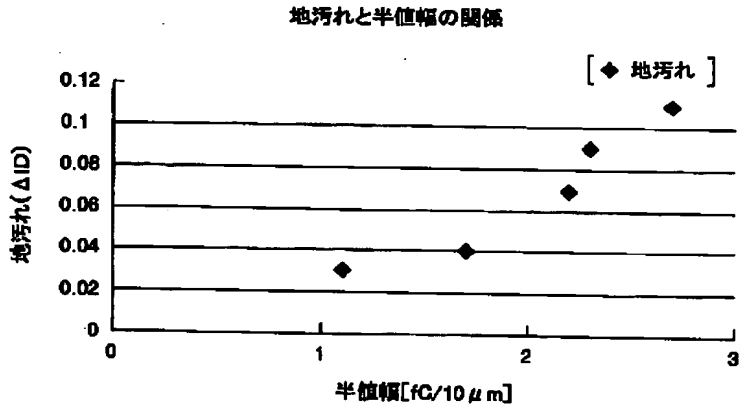
[Drawing 10]



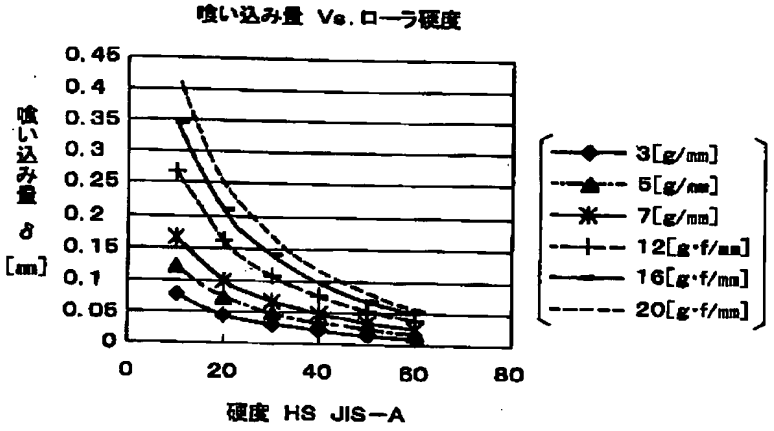
[Drawing 15]



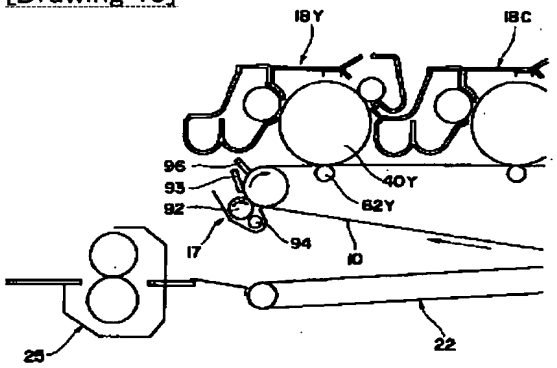
[Drawing 11]



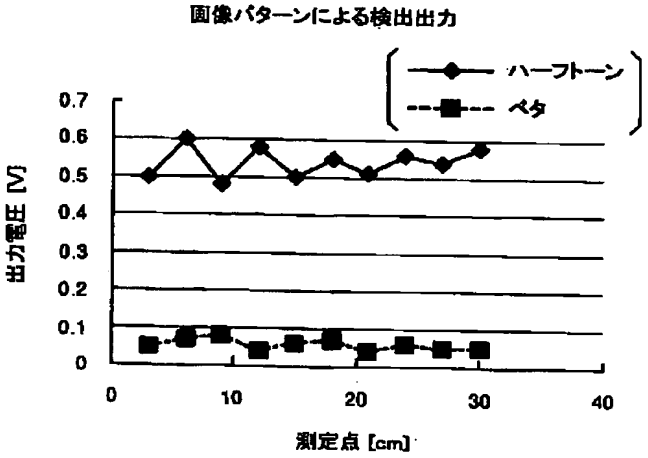
[Drawing 12]



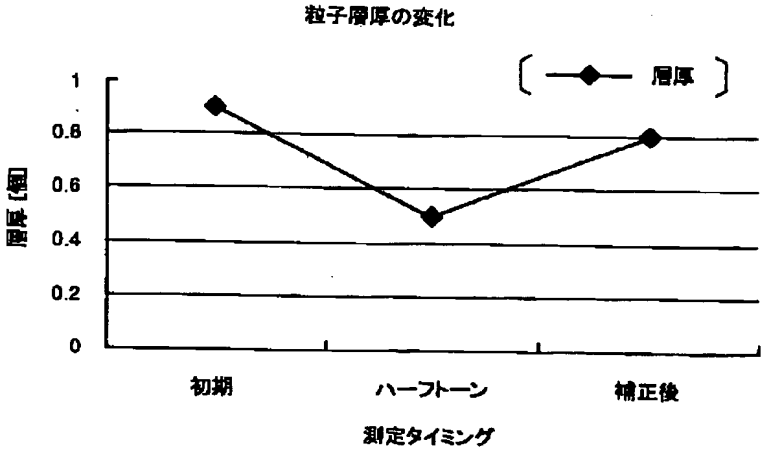
[Drawing 13]



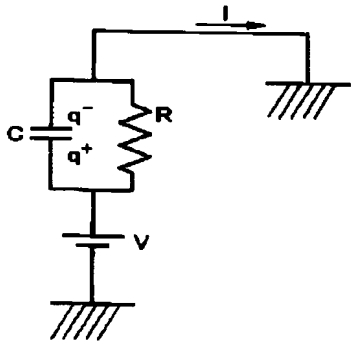
[Drawing 17]



[Drawing 18]



[Drawing 19]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2002－174934
（Ｐ2002－174934Ａ）
(43)公開日　平成14年６月21日(2002.6.21)

(51)Int.Cl.'	識別記号	ＦＩ		ﾃｰﾏｺｰﾄﾞ(参考)
Ｇ０３Ｇ　15/01		Ｇ０３Ｇ　15/01	Ｌ	2Ｈ００５
	１１４		１１４Ａ	2Ｈ０３０
9/08		9/08		2Ｈ０７３
	３６５		３６５	2Ｈ０７７
15/06	１０１	15/06	１０１	2Ｈ１３４

審査請求　未請求　請求項の数31　ＯＬ　（全 24 頁）　最終頁に続く

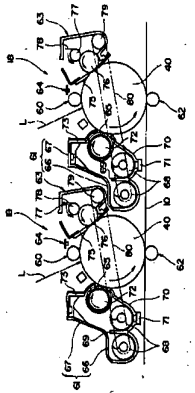
(21)出願番号　特願2001－251211(Ｐ2001－251211)
(22)出願日　平成13年８月22日(2001.8.22)
(31)優先権主張番号　特願2000－291425(Ｐ2000－291425)
(32)優先日　平成12年９月26日(2000.9.26)
(33)優先権主張国　日本（ＪＰ）

(71)出願人　000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込１丁目３番６号
(72)発明者　青木　勝弘
東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内
(72)発明者　佐藤　積利
東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内
(74)代理人　100074310
弁理士　中尾　俊介

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　画像形成装置、それに備える単色作像手段、およびそれに備えるトナーリサイクル装置

(57)【要約】
【課題】　画像形成装置において、リサイクルトナーへの異物の混入を防いで画像品質の低下を防止しながら、個別トナーのリサイクル使用を可能とする。
【解決手段】　像担持体４０のまわりに、現像装置６１や像担持体クリーニング装置６３などを備えて単色作像手段１８を構成する。そのような単色作像手段を、ベルト状の中間転写体１０の回転搬送方向に沿って複数横に並べてタンデム作像装置を構成し、そのタンデム作像装置で中間転写体上に合成トナー画像を形成し、その合成トナー画像を転写して転写材上に多色画像を記録する。タンデム作像装置を構成する単色作像手段のうち少なくとも２つの単色作像手段に、像担持体クリーニング装置６３で回収したトナーを現像装置６１へと搬送するトナーリサイクル装置８０を備える。



1

【特許請求の範囲】
【請求項１】　像担持体のまわりに現像装置と像担持体クリーニング装置とを備えて単色作像手段を構成し、その単色作像手段の像担持体上に形成したトナー画像をいったん中間転写体に転写し、その中間転写体上のトナー画像を転写して転写材上に画像を形成する、画像形成装置において、
前記中間転写体の回転搬送方向に沿って前記単色作像手段を複数並べて、前記中間転写体上に多色画像を形成するタンデム作像装置を構成し、そのタンデム作像装置を構成する前記単色作像手段のうち少なくとも２つの単色作像手段に、前記像担持体クリーニング装置で回収したトナーを前記現像装置へと搬送するトナーリサイクル装置を備えてなる、画像形成装置。
【請求項２】　個々の前記単色作像手段で形成した単色画像を、前記中間転写体を介して合成して転写材上に合成カラー画像を形成してなる、請求項１に記載の画像形成装置。
【請求項３】　前記タンデム作像装置で、前記中間転写体の回転搬送方向最上流位置に配置する単色作像手段には、前記トナーリサイクル装置を備えてなる、請求項２に記載の画像形成装置。
【請求項４】　複数の前記単色作像手段のうち、少なくとも黒の単色作像手段には、前記トナーリサイクル装置を備えてなる、請求項２に記載の画像形成装置。
【請求項５】　前記タンデム作像装置で、前記中間転写体の回転搬送方向最下流位置に黒の単色作像手段を配置してなる、請求項２に記載の画像形成装置。
【請求項６】　前記中間転写体の回転搬送方向に沿って前記単色作像手段を２つ並べて設け、それらの単色作像手段で形成した単色画像を、前記中間転写体を介して合成して転写材に２色画像を形成してなる、請求項１に記載の画像形成装置。
【請求項７】　前記像担持体がドラムであり、前記中間転写体がベルトである、請求項１ないし６のいずれか１に記載の画像形成装置。
【請求項８】　前記像担持体および前記中間転写体がともにベルトである、請求項１ないし６のいずれか１に記載の画像形成装置。
【請求項９】　少なくとも前記像担持体を設け、画像形成装置本体に対して一括して着脱するプロセスカートリッジを構成してなる、請求項１ないし６のいずれか１に記載の画像形成装置。
【請求項１０】　像担持体のまわりに現像装置と像担持体クリーニング装置とを備えて構成し、その像担持体上に形成したトナー画像をいったん中間転写体に転写し、その中間転写体上のトナー画像を転写して転写材上に画像を形成する、画像形成装置の単色作像手段において、前記中間転写体の回転搬送方向に沿って複数並べて、前記中間転写体上に多色画像を形成するタンデム作像装置を構成し、そのタンデム作像装置を構成するもののうち少なくとも２つのものに、前記像担持体クリーニング装置で回収したトナーを前記現像装置へと搬送するトナーリサイクル装置を備えてなる、画像形成装置の単色作像手段。

2

【請求項１１】　像担持体のまわりに現像装置と像担持体クリーニング装置とを備えて単色作像手段を構成し、その単色作像手段の像担持体上に形成したトナー画像をいったん中間転写体に転写し、その中間転写体上のトナー画像を転写して転写材上に画像を形成する画像形成装置のトナーリサイクル装置において、
前記中間転写体の回転搬送方向に沿って前記単色作像手段を複数並べて、前記中間転写体上に多色画像を形成するタンデム作像装置を構成し、そのタンデム作像装置を構成する前記単色作像手段のうち少なくとも２つの単色作像手段に備え、前記像担持体クリーニング装置で回収したトナーを前記現像装置へと搬送してなる、画像形成装置のトナーリサイクル装置。
【請求項１２】　像担持体のまわりに現像装置と像担持体クリーニング装置とを備えて単色作像手段を構成し、その単色作像手段の像担持体上に形成したトナー画像をいったん中間転写体に転写し、その中間転写体上のトナー画像を転写して転写材上に画像を形成する、画像形成装置において、
前記中間転写体のまわりに、その中間転写体上にモノクロ画像を形成する単色作像手段を１つ設け、その単色作像手段に、前記像担持体クリーニング装置で回収したトナーを前記現像装置へと搬送するトナーリサイクル装置を備えてなる、画像形成装置。
【請求項１３】　前記像担持体がドラムであり、前記中間転写体がベルトまたはドラムである、請求項１２に記載の画像形成装置。
【請求項１４】　前記像担持体がベルトであり、前記中間転写体がベルトまたはドラムである、請求項１２に記載の画像形成装置。
【請求項１５】　少なくとも前記像担持体を設け、画像形成装置本体に対して一括して着脱するプロセスカートリッジを構成してなる、請求項１２に記載の画像形成装置。
【請求項１６】　像担持体のまわりに現像装置と像担持体クリーニング装置とを備えて構成し、その像担持体上に形成したトナー画像をいったん中間転写体に転写し、その中間転写体上のトナー画像を転写して転写材上に画像を形成する、画像形成装置の単色作像手段において、前記中間転写体のまわりに設けてその中間転写体上にモノクロ画像を形成し、前記像担持体クリーニング装置で回収したトナーを前記現像装置へと搬送するトナーリサイクル装置を備えてなる、画像形成装置の単色作像手段。
【請求項１７】　像担持体のまわりに現像装置と像担持

体クリーニング装置とを備えて単色作像手段を構成し、その単色作像手段の像担持体上に形成したトナー画像をいったん中間転写体に転写し、その中間転写体上のトナー画像を転写して転写材上に画像を形成する画像形成装置のトナーリサイクル装置において、

前記中間転写体のまわりに、その中間転写体上にモノクロ画像を形成する単色作像手段を１つ設け、その単色作像手段に備え、前記像担持体クリーニング装置で回収したトナーを前記現像装置へと搬送してなる、画像形成装置のトナーリサイクル装置。

【請求項１８】　現像時に、前記現像装置に現像バイアス電圧を印加して交互電界を形成してなる、請求項１または１２に記載の画像形成装置。

【請求項１９】　離型剤を含有するトナーを使用してなる、請求項１または１２に記載の画像形成装置。

【請求項２０】　円形度が９０以上のトナーを使用してなる、請求項１または１２に記載の画像形成装置。

【請求項２１】　（トナーの帯電量）／（トナー粒径）の分布曲線において半値幅が２．２[ｆＣ／１０μｍ]以下であるトナーを使用してなる、請求項１または１２に記載の画像形成装置。

【請求項２２】　前記中間転写体に弾性層を設けてなる、請求項１または１２に記載の画像形成装置。

【請求項２３】　前記中間転写体の表面に、トナーの付着力を低減するトナー付着力低減層を均一に形成してなる、請求項１または１２に記載の画像形成装置。

【請求項２４】　前記トナー付着力低減層を、ステアリン酸亜鉛を用いて形成してなる、請求項２３に記載の画像形成装置。

【請求項２５】　前記トナー付着力低減層を、ふっ素樹脂を用いて形成してなる、請求項２３に記載の画像形成装置。

【請求項２６】　前記中間転写体に、ブラシを用いて粒子結着体から削り落とした粒子を付着し、その付着した粒子により前記トナー付着力低減層を形成してなる、請求項２３に記載の画像形成装置。

【請求項２７】　前記中間転写体の回転搬送方向に沿って、その中間転写体の表面に電荷を付与する位置から、その中間転写体上のトナーの移動を行う位置までの距離をL_0とし、その中間転写体の表面移動速度、体積抵抗率、および比誘電率を、それぞれV_L、ρ_V、およびεとし、真空の誘電率をε_0としたとき、

$$L_0/V_L > \rho_V \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_0$$

としてなる、請求項１または１２に記載の画像形成装置。

【請求項２８】　前記像担持体上のトナー画像を前記中間転写体に転写する位置を１次転写位置とし、前記中間転写体の回転搬送方向に沿って、隣接する１次転写位置の中でもっとも短い１次転写位置間の距離をL_1とし、その中間転写体の表面移動速度、体積抵抗率、および比誘電率を、それぞれV_L、ρ_V、およびεとし、真空の誘電率をε_0としたとき、

$$L_1/V_L > \rho_V \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_0$$

としてなる、請求項１に記載の画像形成装置。

【請求項２９】　前記像担持体上のトナー画像を前記中間転写体に転写する位置を１次転写位置とし、かつ前記中間転写体上のトナー画像を転写材に転写する位置を２次転写位置とし、前記中間転写体の回転搬送方向に沿って、最下流の前記１次転写位置から前記２次転写位置までの距離をL_2としたとき、

$$L_2/V_L > \rho_V \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_0$$

としてなる、請求項２７に記載の画像形成装置。

【請求項３０】　前記中間転写体上のトナー画像を転写材に転写する位置を２次転写位置とし、かつその２次転写位置で転写後に中間転写体クリーニング装置で前記中間転写体上の残留トナーを除去する位置を中間転写体クリーニング位置とし、前記中間転写体の回転搬送方向に沿って、前記２次転写位置から前記中間転写体クリーニング位置までの距離をL_3としたとき、

$$L_3/V_L > \rho_V \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_0$$

としてなる、請求項２７に記載の画像形成装置。

【請求項３１】　２次転写位置で転写後に中間転写体クリーニング装置で前記中間転写体上の残留トナーを除去する位置を中間転写体クリーニング位置とし、かつ前記像担持体上のトナー画像を前記中間転写体に転写する位置を１次転写位置とし、前記中間転写体の回転搬送方向に沿って、前記中間転写体クリーニング位置から最上流の前記１次転写位置までの距離をL_4としたとき、

$$L_4/V_L > \rho_V \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_0$$

としてなる、請求項２７に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】この発明は、複写機やプリンタやファクシミリ、またはそれらの複合機など、２成分または１成分現像剤を用い、帯電・書込み・現像・転写・クリーニング等を繰り返して像担持体上に逐次トナー画像を形成し、そのトナー画像を中間転写体を介して転写して転写材上に、カラー・２色・モノクロ等の画像を形成する画像形成装置に関する。および、そのような画像形成装置において、像担持体のまわりに現像装置と像担持体クリーニング装置とを備えて構成する単色作像手段に関する。ならびに、そのような単色作像手段において、像担持体クリーニング装置で回収したトナーを現像装置へと搬送するトナーリサイクル装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】従来、画像形成装置には、用紙やＯＨＰフィルム等の転写材に、単色のモノクロトナー画像を形成するものと、多色の２色トナー画像またはカラートナー画像を形成するものとがある。

【０００３】そのうち、モノクロトナー画像を形成する画像形成装置では、例えば特開平８－２４８７０８号公報に記載されるように、通常、像担持体のまわりに現像装置と像担持体クリーニング装置とを備えて１の単色作像手段を構成し、その１の単色作像手段で像担持体上にモノクロトナー画像を形成し、そのトナー画像を像担持体から直接転写して転写材上に画像を形成していた。

【０００４】他方、多色トナー画像を形成する画像形成装置には、像担持体上に形成したトナー画像を直接転写して転写材上に画像を形成するものと、像担持体上に形成したトナー画像をいったん中間転写体上に転写して後、その中間転写体上のトナー画像を転写して転写材上に画像を形成するものとがある。

【０００５】前者の直接転写方式のものでは、例えば特開平９-２８８３９７号公報に記載されるように、像担持体のまわりに現像装置と像担持体クリーニング装置とを備えて単色作像手段を構成し、その単色作像手段を転写材搬送路に沿って複数並べてタンデム作像装置を設け、そのタンデム作像装置の個々の単色作像手段で単色トナー画像を形成し、それらの単色トナー画像を個々の像担持体から直接転写して転写材上に合成トナー画像を形成していた。

【０００６】後者の間接転写方式のものでは、同公報に記載されるように、単色作像手段にロータリ型現像装置を用い、そのロータリ型現像装置で逐次像担持体上に単色トナー画像を形成し、その単色トナー画像を順次転写して中間転写体上に合成トナー画像を形成し、その合成トナー画像を転写して転写材上に多色画像を形成していた。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年エコロジー上の観点から、社会環境の維持や省資源化が強く望まれ、画像形成装置で使用するトナーもリサイクル使用することを求める社会的要請も大きくなってきている。また、リサイクル使用することにより、実質的にトナーの消費量を低減してメンテナンスコストを下げることができる。

【０００８】このため、上述した従来の画像形成装置には、単色作像手段に、像担持体クリーニング装置で回収したトナーを現像装置へと搬送するトナーリサイクル装置を備えるものが多くなってきている。

【０００９】ところが、モノクロトナー画像を形成する画像形成装置でも、多色トナー画像を形成する画像形成装置でも、直接転写方式の場合には、像担持体に転写材が直接接触することから、転写材に付着する紙粉・屑等の異物が像担持体に転移し、その異物が像担持体クリーニング装置で回収したトナー中に混入することとなり、リサイクル使用すると、それがリサイクルトナー中に入り込んで画像品質が低下する問題があった。

【００１０】間接転写方式の場合には、像担持体に転写材が直接接触しないから、そのような問題はない。しかし、上述した特開平９-２８８３９７号公報に記載されるような従来の構成では、各色トナーをリサイクル使用しようとすると、各色専用の像担持体クリーニング装置を設け、しかもそれらを像担持体に対して接離する機構を設けなければならなくなり、構成が非常に複雑化して実現がほとんど困難である問題があった。

【００１１】このため、同特開平９-２８８３９７号公報に記載されるものでも、黒色トナーのみをリサイクル使用することとしていた。

【００１２】そこで、この発明の第１の目的は、合成トナー画像を形成する画像形成装置において、リサイクルトナーへの異物の混入を防いで画像品質の低下を防止しながら、個別のトナーのリサイクル使用を可能とすることにある。

【００１３】第２の目的は、カラー画像形成装置において、そのような目的を達成することにある。

【００１４】第３の目的は、カラー画像形成装置において、混色のおそれがないトナーはできる限りリサイクル使用することにある。

【００１５】第４の目的は、合成トナー画像を形成する画像形成装置において、リサイクルトナーへの異物の混入を防いで画像品質の低下を防止しながら、画像劣化の少ない黒のリサイクル使用可能とすることにある。

【００１６】第５の目的は、カラー画像形成装置において、混色してもできる限りトナー劣化がないようにすることにある。

【００１７】第６の目的は、２色画像形成装置において、そのような目的を達成することにある。

【００１８】第７の目的は、像担持体がドラムであり、中間転写体がベルトであるタイプの多色画像形成装置において、第１の目的を達成することにある。

【００１９】第８の目的は、像担持体および中間転写体がともにベルトであるタイプの多色画像形成装置において、第１の目的を達成することにある。

【００２０】第９の目的は、合成トナー画像を形成する画像形成装置において、メンテナンス性を向上しながら、第１の目的を達成することにある。

【００２１】第１０の目的は、合成トナー画像を形成する画像形成装置の単色作像手段において、リサイクルトナーへの異物の混入を防いで画像品質の低下を防止しながら、個別トナーのリサイクル使用を可能とすることにある。

【００２２】第１１の目的は、合成トナー画像を形成する画像形成装置のトナーリサイクル装置において、リサイクルトナーへの異物の混入を防いで画像品質の低下を防止しながら、個別トナーのリサイクル使用を可能とすることにある。

【００２３】第１２の目的は、単色トナー画像を形成する画像形成装置において、リサイクルトナーへの異物の混入を防いで画像品質の低下を防止しながら、トナーの

リサイクル使用を可能とすることにある。

【００２４】第１３の目的は、像担持体がドラムであり、中間転写体がベルトまたはドラムであるタイプの単色画像形成装置において、上記第１２の目的を達成することにある。

【００２５】第１４の目的は、像担持体がベルトであり、中間転写体がベルトまたはドラムであるタイプの単色画像形成装置において、上記第１２の目的を達成することにある。

【００２６】第１５の目的は、単色画像形成装置において、メンテナンス性を向上しながら、第１２の目的を達成することにある。

【００２７】第１６の目的は、単色画像形成装置の単色作像手段において、リサイクルトナーへの異物の混入を防いで画像品質の低下を防止しながら、トナーのリサイクル使用を可能とすることにある。

【００２８】第１７の目的は、単色画像形成装置のトナーリサイクル装置において、リサイクルトナーへの異物の混入を防いで画像品質の低下を防止しながら、トナーのリサイクル使用を可能とすることにある。

【００２９】第１８の目的は、画像形成装置において、加えて、未帯電や低帯電の不純物が像担持体に付着することを防いで一層の画像品質の低下を防止することにある。

【００３０】第１９の目的は、画像形成装置において、加えて、摩擦によるトナーの粉砕を防いで一層の画像品質の低下を防止することにある。

【００３１】第２０の目的は、画像形成装置において、加えて、トナーの表面形状を滑らかとしてトナーの転写率を向上し、リサイクルトナー量を低減して画質の劣化を防ぎ、一層の画像品質の低下を防止することにある。

【００３２】第２１の目的は、画像形成装置において、加えて、トナーリサイクル時におけるトナーの成分比の変動をなくして画質の劣化を防ぎ、一層の画像品質の低下を防止することにある。

【００３３】第２２の目的は、画像形成装置において、加えて、像担持体に中間転写体を密着してトナーの転写率を向上し、一層の画像品質の低下を防止することにある。

【００３４】第２３の目的は、クリーニング性能を向上して、中間転写体表面の劣化を招くことなく、残像の発生を防止しながら、上記第１または第１２の目的を達成することにある。

【００３５】第２４の目的は、中間転写体に対するトナー付着力を低減してクリーニング性能を向上することにより、残像の発生を防止しながら、上記第１または第１２の目的を達成することにある。

【００３６】第２５の目的は、中間転写体表面とトナーとの間の離型性を高めてクリーニング性能を向上することにより、残像の発生を防止しながら、上記第１または

第１２の目的を達成することにある。

【００３７】第２６の目的は、クリーニング性能の向上を容易として、中間転写体表面の劣化を招くことなく、残像の発生を簡単に防止しながら、上記第１または第１２の目的を達成することにある。

【００３８】第２７の目的は、中間転写体の長さ、表面移動速度、誘電率、体積抵抗率を規定し、低コストで転写チリを少なくしながら、上記第１または第１２の目的を達成することにある。

【００３９】

【課題を解決するための手段】そのため、請求項１に係る発明は、上述した第１の目的を達成すべく、像担持体のまわりに現像装置と像担持体クリーニング装置とを備えて単色作像手段を構成し、その単色作像手段の像担持体上に形成したトナー画像をいったん中間転写体に転写し、その中間転写体上のトナー画像を転写して転写材上に画像を形成する、画像形成装置において、中間転写体の回転搬送方向に沿って単色作像手段を複数並べて、中間転写体上に多色画像を形成するタンデム作像装置を構成し、そのタンデム作像装置を構成する単色作像手段のうち少なくとも２つの単色作像手段に、像担持体クリーニング装置で回収したトナーを現像装置へと搬送するトナーリサイクル装置を備えてなる、ことを特徴とする。

【００４０】請求項２に係る発明は、上述した第２の目的を達成すべく、請求項１に記載の画像形成装置において、個々の単色作像手段で形成した単色画像を、中間転写体を介して合成して、転写材上に合成カラー画像を形成してなる、ことを特徴とする。

【００４１】請求項３に係る発明は、上述した第３の目的を達成すべく、請求項２に記載の画像形成装置において、タンデム作像装置で、中間転写体の回転搬送方向最上流位置に配置する単色作像手段には、トナーリサイクル装置を備えてなる、ことを特徴とする。

【００４２】請求項４に係る発明は、上述した第４の目的を達成すべく、請求項２に記載の画像形成装置において、複数の単色作像手段のうち、少なくとも黒の単色作像手段には、トナーリサイクル装置を備えてなる、ことを特徴とする。

【００４３】請求項５に係る発明は、上述した第５の目的を達成すべく、請求項２に記載の画像形成装置において、タンデム作像装置で、中間転写体の回転搬送方向最下流位置に黒の単色作像手段を配置してなる、ことを特徴とする。

【００４４】請求項６に係る発明は、上述した第６の目的を達成すべく、請求項１に記載の画像形成装置において、中間転写体の回転搬送方向に沿って単色作像手段を２つ並べて設け、それらの単色作像手段で形成した単色画像を、中間転写体を介して合成して転写材に２色画像を形成してなる、ことを特徴とする。

【００４５】請求項７に係る発明は、上述した第７の目

的を達成すべく、請求項１ないし６のいずれか１に記載の画像形成装置において、像担持体がドラムであり、中間転写体がベルトである、ことを特徴とする。

【００４６】請求項８に係る発明は、上述した第８の目的を達成すべく、請求項１ないし６のいずれか１に記載の画像形成装置において、像担持体および中間転写体がともにベルトである、ことを特徴とする。

【００４７】請求項９に係る発明は、上述した第９の目的を達成すべく、請求項１ないし６のいずれか１に記載の画像形成装置において、少なくとも像担持体を設け、画像形成装置本体に対して一括して着脱するプロセスカートリッジを構成してなる、ことを特徴とする。

【００４８】請求項１０に係る発明は、上述した第１０の目的を達成すべく、像担持体のまわりに現像装置と像担持体クリーニング装置とを備えて構成し、その像担持体上に形成したトナー画像をいったん中間転写体に転写し、その中間転写体上のトナー画像を転写して転写材上に画像を形成する、画像形成装置の単色作像手段において、中間転写体の回転搬送方向に沿って複数並べて、中間転写体上に多色画像を形成するタンデム作像装置を構成し、そのタンデム作像装置を構成するもののうち少なくとも２つのものに、像担持体クリーニング装置で回収したトナーを現像装置へと搬送するトナーリサイクル装置を備えてなる、ことを特徴とする。

【００４９】請求項１１に係る発明は、上述した第１１の目的を達成すべく、像担持体のまわりに現像装置と像担持体クリーニング装置とを備えて単色作像手段を構成し、その単色作像手段の像担持体上に形成したトナー画像をいったん中間転写体に転写し、その中間転写体上のトナー画像を転写して転写材上に画像を形成する画像形成装置のトナーリサイクル装置において、中間転写体の回転搬送方向に沿って単色作像手段を複数並べて、中間転写体上に多色画像を形成するタンデム作像装置を構成し、そのタンデム作像装置を構成する単色作像手段のうち少なくとも２つの単色作像手段に備え、像担持体クリーニング装置で回収したトナーを現像装置へと搬送してなる、ことを特徴とする。

【００５０】請求項１２に係る発明は、上述した第１２の目的を達成すべく、像担持体のまわりに現像装置と像担持体クリーニング装置とを備えて単色作像手段を構成し、その単色作像手段の像担持体上に形成したトナー画像をいったん中間転写体に転写し、その中間転写体上のトナー画像を転写して転写材上に画像を形成する、画像形成装置において、中間転写体のまわりに、その中間転写体上にモノクロ画像を形成する単色作像手段を１つ設け、その単色作像手段に、像担持体クリーニング装置で回収したトナーを現像装置へと搬送するトナーリサイクル装置を備えてなる、ことを特徴とする。

【００５１】請求項１３に係る発明は、上述した第１３の目的を達成すべく、請求項１２に記載の画像形成装置

において、像担持体がドラムであり、中間転写体がベルトまたはドラムである、ことを特徴とする。

【００５２】請求項１４に係る発明は、上述した第１４の目的を達成すべく、請求項１２に記載の画像形成装置において、像担持体がベルトであり、中間転写体がベルトまたはドラムである、ことを特徴とする。

【００５３】請求項１５に係る発明は、上述した第１５の目的を達成すべく、請求項１２に記載の画像形成装置において、少なくとも像担持体を設け、画像形成装置本体に対して一括して着脱するプロセスカートリッジを構成してなる、ことを特徴とする。

【００５４】請求項１６に係る発明は、上述した第１６の目的を達成すべく、像担持体のまわりに現像装置と像担持体クリーニング装置とを備えて構成し、その像担持体上に形成したトナー画像をいったん中間転写体に転写し、その中間転写体上のトナー画像を転写して転写材上に画像を形成する、画像形成装置の単色作像手段において、中間転写体のまわりに設けてその中間転写体上にモノクロ画像を形成し、像担持体クリーニング装置で回収したトナーを前記現像装置へと搬送するトナーリサイクル装置を備えてなる、ことを特徴とする。

【００５５】請求項１７に係る発明は、上述した第１７の目的を達成すべく、像担持体のまわりに現像装置と像担持体クリーニング装置とを備えて単色作像手段を構成し、その単色作像手段の像担持体上に形成したトナー画像をいったん中間転写体に転写し、その中間転写体上のトナー画像を転写して転写材上に画像を形成する、画像形成装置のトナーリサイクル装置において、、中間転写体のまわりに、その中間転写体上にモノクロ画像を形成する単色作像手段を１つ設け、その単色作像手段に備え、像担持体クリーニング装置で回収したトナーを現像装置へと搬送してなる、ことを特徴とする。

【００５６】請求項１８に係る発明は、上述した第１８の目的を達成すべく、請求項１または１２に記載の画像形成装置において、現像時に、現像装置に現像バイアス電圧を印加して交互電界を形成してなる、ことを特徴とする。

【００５７】請求項１９に係る発明は、上述した第１９の目的を達成すべく、請求項１または１２に記載の画像形成装置において、離型剤を含有するトナーを使用してなる、ことを特徴とする。

【００５８】請求項２０に係る発明は、上述した第２０の目的を達成すべく、請求項１または１２に記載の画像形成装置において、円形度が９０以上のトナーを使用してなる、ことを特徴とする。

【００５９】請求項２１に係る発明は、上述した第２１の目的を達成すべく、請求項１または１２に記載の画像形成装置において、（トナーの帯電量）／（トナー粒径）の分布曲線において半値幅が２．２[ｆＣ／１０μｍ]以下であるトナーを使用してなる、ことを特徴とす

る。

【００６０】請求項２２に係る発明は、上述した第２２の目的を達成すべく、請求項１または１２に記載の画像形成装置において、中間転写体に弾性層を設けてなる、ことを特徴とする。

【００６１】請求項２３に係る発明は、上述した第２３の目的を達成すべく、請求項１または１２に記載の画像形成装置において、中間転写体の表面に、トナーの付着力を低減するトナー付着力低減層を均一に形成してなる、ことを特徴とする。

【００６２】請求項２４に係る発明は、上述した第２４の目的を達成すべく、請求項２３に記載の画像形成装置において、トナー付着力低減層を、ステアリン酸亜鉛を用いて形成してなる、ことを特徴とする。

【００６３】請求項２５に係る発明は、上述した第２５の目的を達成すべく、請求項２３に記載の画像形成装置において、トナー付着力低減層を、ふっ素樹脂を用いて形成してなる、ことを特徴とする。

【００６４】請求項２６に係る発明は、上述した第２６の目的を達成すべく、請求項２３に記載の画像形成装置において、中間転写体に、ブラシを用いて粒子結着体から削り落とした粒子を付着し、その付着した粒子によりトナー付着力低減層を形成してなる、ことを特徴とする。

【００６５】請求項２７に係る発明は、上述した第２７の目的を達成すべく、請求項１または１２に記載の画像形成装置において、中間転写体の回転搬送方向に沿って、その中間転写体の表面に電荷を付与する位置から、その中間転写体上のトナーの移動を行う位置までの距離をL_0とし、その中間転写体の表面移動速度、体積抵抗率、および比誘電率を、それぞれV_L、ρ_V、およびεとし、真空の誘電率をε_0としたとき、

$$L_0/V_L > \rho_V \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_0$$

としてなる、ことを特徴とする。

【００６６】請求項２８に係る発明は、上述した第２７の目的を達成すべく、請求項１に記載の画像形成装置において、像担持体上のトナー画像を中間転写体に転写する位置を１次転写位置とし、中間転写体の回転搬送方向に沿って、隣接する１次転写位置の中でもっとも短い１次転写位置間の距離をL_1とし、その中間転写体の表面移動速度、体積抵抗率、および比誘電率を、それぞれV_L、ρ_V、およびεとし、真空の誘電率をε_0としたとき、

$$L_1/V_L > \rho_V \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_0$$

としてなる、ことを特徴とする。

【００６７】請求項２９に係る発明は、上述した第２７の目的を達成すべく、請求項２７に記載の画像形成装置において、像担持体上のトナー画像を中間転写体に転写する位置を１次転写位置とし、かつ中間転写体上のトナー画像を転写材に転写する位置を２次転写位置とし、中間転写体の回転搬送方向に沿って、最下流の１次転写位置から２次転写位置までの距離をL_2としたとき、

$$L_2/V_L > \rho_V \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_0$$

としてなる、ことを特徴とする。

【００６８】請求項３０に係る発明は、上述した第２７の目的を達成すべく、請求項２７に記載の画像形成装置において、中間転写体上のトナー画像を転写材に転写する位置を２次転写位置とし、かつその２次転写位置で転写後に中間転写体クリーニング装置で中間転写体上の残留トナーを除去する位置を中間転写体クリーニング位置とし、中間転写体の回転搬送方向に沿って、２次転写位置から中間転写体クリーニング位置までの距離をL_3としたとき、

$$L_3/V_L > \rho_V \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_0$$

としてなる、ことを特徴とする。

【００６９】請求項３１に係る発明は、上述した第２７の目的を達成すべく、請求項２７に記載の画像形成装置において、２次転写位置で転写後に中間転写体クリーニング装置で中間転写体上の残留トナーを除去する位置を中間転写体クリーニング位置とし、かつ像担持体上のトナー画像を中間転写体に転写する位置を１次転写位置とし、中間転写体の回転搬送方向に沿って、中間転写体クリーニング位置から最上流の１次転写位置までの距離をL_4としたとき、

$$L_4/V_L > \rho_V \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_0$$

としてなる、ことを特徴とする。

【００７０】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ、この発明の実施の形態につき説明する。図１は、この発明の一実施の形態を示すもので、カラー複写機における全体概略構成図である。

【００７１】図中符号１００は複写機本体、２００はそれを載せる給紙テーブル、３００は複写機本体１００上に取り付けるスキャナ、４００はさらにその上に取り付ける原稿自動搬送装置（ＡＤＦ）である。

【００７２】複写機本体１００には、中央に、無端ベルト状の中間転写体１０を設ける。中間転写体１０は、図２に示すように、ベース層１１を、例えばフッ素樹脂や帆布などののびにくい材料でつくり、その上に弾性層１２を設ける。弾性層１２は、例えばフッ素ゴムやアクリロニトリルーブタジエン共重合ゴムなどでつくる。その弾性層１２の表面は、例えばフッ素系樹脂をコーティングして平滑性のよいコート層１３で被ってなる。

【００７３】そして、図１に示すとおり、図示例では３つの支持ローラ１４・１５・１６に掛け回して図中時計回りに回転搬送可能とする。

【００７４】この図示例では、３つのうち第２の支持ローラ１５の左に、画像転写後に中間転写体１０上に残留する残留トナーを除去する中間転写体クリーニング装置１７を設ける。

【００７５】また、３つのうちの第１の支持ローラ１４と第２の支持ローラ１５間に張り渡した中間転写体１０上には、その搬送方向に沿って、ブラック・シアン・マゼンタ・イエロの４つの単色作像手段１８を横に並べて配置してタンデム作像装置２０を構成する。

【００７６】さて、図１に示すように、タンデム作像装置２０の上には、さらに露光装置２１を設ける。

【００７７】一方、中間転写体１０を挟んでタンデム作像装置２０と反対の側には、２次転写装置２２を備える。２次転写装置２２は、図示例では、２つのローラ２３間に、無端ベルトである２次転写ベルト２４を掛け渡して構成し、中間転写体１０を介して第３の支持ローラ１６に押し当てて配置し、中間転写体１０上の画像を転写材に転写する。

【００７８】２次転写装置２２の横には、転写材上の転写画像を定着する定着装置２５を設ける。定着装置２５は、無端ベルトである定着ベルト２６に加圧ローラ２７を押し当てて構成する。

【００７９】上述した２次転写装置２２には、画像転写後の転写材をこの定着装置２５へと搬送する転写材搬送機能も備えてなる。もちろん、２次転写装置２２として、非接触のチャージャを配置してもよく、そのような場合は、この転写材搬送機能を併せて備えることは難しくなる。

【００８０】なお、図示例では、このような２次転写装置２２および定着装置２５の下に、上述したタンデム作像装置２０と平行に、転写材の両面に画像を形成すべく転写材を反転する転写材反転装置２８を備える。

【００８１】さて、いまこのカラー複写機を用いてコピーをとるときは、原稿自動搬送装置４００の原稿台３０上に原稿をセットする。または、原稿自動搬送装置４００を開いてスキャナ３００のコンタクトガラス３２上に原稿をセットし、原稿自動搬送装置４００を閉じてそれで押さえる。

【００８２】そして、不図示のスタートスイッチを押すと、原稿自動搬送装置４００に原稿をセットしたときは、原稿を搬送してコンタクトガラス３２上へと移動して後、コンタクトガラス３２上に原稿をセットしたときは、直ちにスキャナ３００を駆動し、第１走行体３３および第２走行体３４を走行する。そして、第１走行体３３で光源から光を発射するとともに原稿面からの反射光をさらに反射して第２走行体３４に向け、第２走行体３４のミラーで反射して結像レンズ３５を通して読取りセンサ３６に入れ、原稿内容を読み取る。

【００８３】また、不図示のスタートスイッチを押すと、不図示の駆動モータで支持ローラ１４・１５・１６の１つを回転駆動して他の２つのローラを従動回転し、中間転写体１０を回転搬送する。同時に、個々の単色作像手段１８でその像担持体４０を回転して各像担持体４０上にそれぞれ、ブラック・イエロ・マゼンタ・シアンの単色画像を形成する。そして、中間転写体１０の搬送とともに、それらの単色画像を順次転写して中間転写体１０上に合成カラー画像を形成する。

【００８４】一方、不図示のスタートスイッチを押すと、給紙テーブル２００の給紙ローラ４２の１つを選択回転し、ペーパーバンク４３に多段に備える給紙カセット４４の１つから転写材を繰り出し、分離ローラ４５で１枚ずつ分離して給紙路４６に入れ、搬送ローラ４７で搬送して複写機本体１００内の給紙路４８に導き、レジストローラ４９に突き当てて止める。

【００８５】または、給紙ローラ５０を回転して手差しトレイ５１上の転写材を繰り出し、分離ローラ５２で１枚ずつ分離して手差し給紙路５３に入れ、同じくレジストローラ４９に突き当てて止める。転写材としては、用紙やＯＨＰフィルム等を用いる。

【００８６】そして、中間転写体１０上の合成カラー画像にタイミングを合わせてレジストローラ４９を回転し、中間転写体１０と２次転写装置２２との間に転写材を送り込み、２次転写装置２２で転写して転写材上にカラー画像を形成する。

【００８７】画像転写後の転写材は、２次転写装置２２で搬送して定着装置２５へと送り込み、定着装置２５で熱と圧力とを加えて転写画像を定着して後、切換爪５５で切り換えて排出ローラ５６で排出し、排紙トレイ５７上にスタックする。または、切換爪５５で切り換えて転写材反転装置２８に入れ、そこで反転して再び転写位置へと導き、裏面にも画像を形成して後、排出ローラ５６で排紙トレイ５７上に排出する。

【００８８】一方、画像転写後の中間転写体１０は、中間転写体クリーニング装置１７で、画像転写後に中間転写体１０上に残留する残留トナーを除去し、タンデム作像装置２０による再度の画像形成に備える。

【００８９】さて、上述したタンデム作像装置２０において、個々の単色作像手段１８は、詳しくは、例えば図３に示すように、ドラム状の像担持体４０のまわりに、帯電装置６０、現像装置６１、１次転写装置６２、像担持体クリーニング装置６３、除電装置６４などを備えてなる。像担持体４０は、図示例では、アルミニウム等の素管に、感光性を有する有機感光体を塗布し、感光層を形成したドラム状であるが、無端ベルト状であってもよい。

【００９０】図示省略するが、少なくとも像担持体４０を設け、単色作像手段１８を構成する部分の全部または一部でプロセスカートリッジを形成し、複写機本体１００に対して一括して着脱自在としてメンテナンス性を向上するようにしてもよい。

【００９１】単色作像手段１８を構成する部分のうち、帯電装置６０は、図示例ではローラ状につくり、像担持体４０に接触して電圧を印加することによりその像担持体４０の帯電を行う。

15

【００９２】現像装置６１は、一成分現像剤を使用してもよいが、図示例では、磁性キャリアと非磁性トナーとよりなる二成分現像剤を使用する。そして、その二成分現像剤を攪拌しながら搬送して現像スリーブ６５に付着する攪拌部６６と、その現像スリーブ６５に付着した二成分現像剤のうちのトナーを像担持体１０に転移する現像部６７とで構成し、その現像部６７より攪拌部６６を低い位置とする。

【００９３】攪拌部６６には、平行な２本のスクリュ６８を設ける。２本のスクリュ６８の間は、両端部を除いて仕切り板６９で仕切る（図６参照）。また、現像ケース７０にトナー濃度センサ７１を取り付ける。

【００９４】一方、現像部６７には、現像ケース７０の開口を通して像担持体４０と対向して現像スリーブ６５を設けるとともに、その現像スリーブ６５内にマグネット７２を固定して設ける。また、その現像スリーブ６５に先端を接近してドクタブレード７３を設ける。図示例では、ドクタブレード７３と現像スリーブ６５間の最接近部における間隔は、５００μｍに設定してある。

【００９５】そして、２成分現像剤を２本のスクリュ６８で攪拌しながら搬送循環し、現像スリーブ６５に供給する。現像スリーブ６５に供給された現像剤は、マグネット７２により汲み上げて保持し、現像スリーブ６５上に磁気ブラシを形成する。磁気ブラシは、現像スリーブ６５の回転とともに、ドクタブレード７３によって適正な量に穂切りする。切り落とされた現像剤は、攪拌部６６に戻される。

【００９６】他方、現像スリーブ６５上の現像剤のうちトナーは、現像スリーブ６５に印加する現像バイアス電圧により像担持体４０に転移してその像担持体４０上の静電潜像を可視像化する。可視像化後、現像スリーブ６５上に残った現像剤は、マグネット７２の磁力がないところで現像スリーブ６５から離れて攪拌部６６に戻る。この繰り返しにより、攪拌部６６内のトナー濃度が薄くなると、それをトナー濃度センサ７１で検知して攪拌部６６にトナー補給する。

【００９７】ちなみに、図示例では、像担持体４０の線速を２００㎜/s、現像スリーブ６５の線速を２４０㎜/sとしている。像担持体４０の直径を５０mm、現像スリーブ６５の直径を１８mmとして、現像行程が行われる。現像スリーブ６５上のトナー帯電量は、－１０～－３０μC/gの範囲である。像担持体４０と現像スリーブ６５の間隙である現像ギャップＧｐは、従来の０．８mmから０．４mmの範囲で設定でき、値を小さくすることで現像効率の向上を図ることが可能である。

【００９８】像担持体４０の厚みを３０μｍとし、光学系のビームスポット径を５０×６０μｍ、光量を０．４７mWとしている。また、像担持体４０の帯電（露光前）電位Ｖ０を－７００Ｖ、露光後電位ＶＬを－１２０Ｖとして現像バイアス電圧を－４７０Ｖすなわち現像ポテンシャル３５０Ｖとして現像工程が行われるものである。

16

【００９９】次に、１次転写装置６２は、ローラ状とし、中間転写体１０を挟んで像担持体４０に押し当てて設ける。別に、ローラ状に限らず、非接触のチャージャであってもよい。

【０１００】像担持体クリーニング装置６３は、先端を像担持体４０に押し当てて、例えばポリウレタンゴム製のクリーニングブレード７５を備えるとともに、外周を像担持体４０に接触して導電性のファーブラシ７６を矢示方向に回転自在に備える。また、ファーブラシ７６にバイアスを印加する金属製電界ローラ７７を矢示方向に回転自在に備え、その電界ローラ７７にスクレーパ７８の先端を押し当てる。さらに、除去したトナーを回収する回収スクリュ７９を設ける。

【０１０１】そして、像担持体４０に対してカウンタ方向に回転するファーブラシ７６で、像担持体４０上の残留トナーを除去する。ファーブラシ７６に付着したトナーは、ファーブラシ７６に対してカウンタ方向に回転してバイアスを印加する電界ローラ７７で取り除く。電界ローラ７７は、スクレーパ７８でクリーニングする。像担持体クリーニング装置６３で回収したトナーは、回収スクリュ７９で像担持体クリーニング装置６３の片側に寄せ、詳しくは後述するトナーリサイクル装置８０で現像装置６１へと戻して再利用する。

【０１０２】除電装置６４は、例えばランプであり、光を照射して像担持体４０の表面電位を初期化する。

【０１０３】そして、像担持体４０の回転とともに、まず帯電装置６０で像担持体４０の表面を一様に帯電し、次いでスキャナ３００の読取り内容に応じて上述した露光装置２１からレーザやＬＥＤ等による書込み光Ｌを照射して像担持体４０上に静電潜像を形成する。

【０１０４】その後、現像装置６１によりトナーを付着してその静電潜像を可視像化し、その可視像を１次転写装置６２で中間転写体１０上に転写する。画像転写後の像担持体４０の表面は、像担持体クリーニング装置６３で残留トナーを除去して清掃し、除電装置６４で除電して再度の画像形成に備える。

【０１０５】図４は、図１に示すカラー複写機の要部拡大図である。同図においては、タンデム作像装置２０の各単色作像手段１８、その単色作像手段１８の各像担持体４０、各現像装置６１、各像担持体クリーニング装置６３、および各単色作像手段１８の像担持体４０にそれぞれ対向して設ける各１次転写装置６２の各符号の後に、それぞれブラックの場合はＢＫを、イエロの場合はＹを、マゼンタの場合はＭを、シアンの場合はＣを付して示す。

【０１０６】この図４から判るとおり、図示例のタンデム作像装置２０では、中間転写体１０の回転方向に沿って上流から下流へと、単色作像手段１８をイエロ、シアン、マゼンタ、ブラックの順に配置する。このように、最下流位置に黒の単色作像手段１８ＢＫを配置すると、中間転写体１０上のトナーが像担持体４０Ｃ上に転移したとしても、混色が目立たず、トナーをリサイクル使用することができる。

17

【０１０７】そして、この発明では、そのうち少なくとも２つの単色作像手段１８にトナーリサイクル装置８０を備えればよく、特に中間転写体１０の回転搬送方向最上流位置に配置する単色作像手段１８にトナーリサイクル装置８０を備えるとよく、また少なくともトナー劣化の少ない黒の単色作像手段１８ＢＫにはトナーリサイクル装置８０を備えるとよい。しかし、図示例では、すべての単色作像手段１８にトナーリサイクル装置８０を備えるようにしてなる。

【０１０８】図５および図６には、そのトナーリサイクル装置８０を示す。図５に示すとおり、像担持体クリーニング装置６３の回収スクリュ７９には、一端に、ピン８１を有するローラ部８２を設ける。そして、そのローラ部８２に、トナーリサイクル装置８０のベルト状回収トナー搬送部材８３の一側を掛け、その回収トナー搬送部材８３の長孔８４にピン８１を入れる。回収トナー搬送部材８３の外周には一定間隔置きに羽根８５を設けてなり、その他側は、回転軸８６のローラ部８７に掛ける。

【０１０９】回収トナー搬送部材８３は、回転軸８６とともに、図６に示す搬送路ケース８８内に入れる。搬送路ケース８８は、カートリッジケース８９と一体につくり、その現像装置６１側の端部に、現像装置６１の前述した２本のスクリュ６８の１本を入れてなる。

【０１１０】そして、外部から駆動力を伝達して回収スクリュ７９を回転するとともに、回収トナー搬送部材８３を回転搬送し、像担持体クリーニング装置６３で回収したトナーを搬送路ケース８８内を通して現像装置６１へと搬送し、スクリュ６８の回転で現像装置６１内に入れる。その後、上述したとおり、２本のスクリュ６８ですでに現像装置６１内にある現像剤とともに攪拌しながら搬送循環し、現像スリーブ６５に供給してドクタブレード７３により穂切りして後、像担持体４０に転位してその像担持体４０上の潜像を現像する。

【０１１１】図示例では、カラー画像を形成する画像形成装置において、像担持体４０のまわりに現像装置6.1と像担持体クリーニング装置６３とを備えて構成する単色作像手段１８に、像担持体クリーニング装置６３で回収したトナーを現像装置６１へと搬送するトナーリサイクル装置８０を備えるから、各色トナーのリサイクル使用を可能とすることができる。

【０１１２】また、単色作像手段１８を中間転写体１０に沿って複数並べてタンデム作像装置２０を構成し、そのタンデム作像装置２０で中間転写体１０上に合成トナー画像を形成し、その合成トナー画像を転写して転写材上に画像を形成するから、つまり中間転写体１０を介して転写して転写材上に画像を形成するから、像担持体４０に転写材が直接接触しないようにして、その転写材に付着する紙粉・屑等の異物がリサイクルトナーへ混入することを防ぎ、画像品質の低下を防止することができる。

18

【０１１３】加えて、転写率は、抵抗に大きく依存する。転写材は、一般に吸湿性が高く、温湿度等の環境変化に対する抵抗変動が大きい。他方、中間転写体１０は、主として樹脂材料等、転写材より抵抗の大きなものを用いることが多く、環境変化に対する抵抗変動が小さい。そこで、上述した図示例のように、中間転写体１０を介して間接転写して転写材上に画像を形成すると、転写材に直接転写する直接転写方式に比べて環境変化に対する抵抗変動を少なくして転写率を安定化することができる。

【０１１４】なお、上述した図示例では、個々の単色作像手段１８で単色画像を形成し、それらの単色画像を合成して転写材に合成カラー画像を形成するカラー複写機に適用した場合について説明した。

【０１１５】しかし、この発明は、カラー画像形成装置に限らず、単色作像手段１８を２つ並べて設け、それらの単色作像手段１８で単色画像を形成し、それらの単色画像を中間転写体を介して転写して転写材に２色画像を形成する２色画像形成装置にも、個々の単色作像手段１８に、像担持体クリーニング装置６３で回収したトナーを現像装置６１へと搬送するトナーリサイクル装置６３を備えることにより、同様に適用して同様な効果を得ることができる。

【０１１６】トナーは、ポリエステル、ポリオール、スチレンアクリル等の樹脂に帯電制御剤（ＣＣＡ）、色剤を混合し、その周りにシリカ、酸化チタン等の物質を外添することでその帯電特性、流動性を高めている。添加剤の粒径は、通常、０．１～１．５[μｍ]の範囲である。色剤は、カーボンブラック、フタロシアニンブルー、キナクリドン、カーミン等を上げることができる。帯電極性は、図示例では負帯電である。

【０１１７】トナーは、ワックス等を分散混合させた母体トナーに上記種類の添加剤を外添しているものも使用することができる。ここまでの説明で、トナーは、粉砕法で作成されたものであるが、重合法等で作成したものも使用可能である。一般に重合法、加熱法等で作成されたトナーは、形状係数を９０％以上に形成することが可能で、さらに形状による添加剤の被覆率も極めて高くなる。

【０１１８】ここで、形状係数は、本来ならば球形度となって、「粒子と同体積の球の表面積／実粒子の表面積＊１００％」で定義されるが、測定がかなり困難になるので、円形度で算出する。その定義は、「粒子と同じ投影面積を持つ円の周長／実粒子の投影輪郭長さ＊１００

%」とする。そうすると、投影された円が真円に近づくほど、１００%に近づくことになる。

【０１１９】トナーの体積平均粒径の範囲は、３～１２μmが好適であり、図示例では６μmとし、１２００dpi以上の高解像度の画像にも十分対応することが可能である。

【０１２０】磁性粒子は、金属または樹脂をコアとしてフェライト等の磁性材料を含有し、表層はシリコン樹脂等で被覆されたものである。粒径は、２０～５０μmの範囲が良好である。また、抵抗は、ダイナミック抵抗で10^4～$10^6\Omega$の範囲が最適である。ただし、測定方法は、磁石を内包したローラ（φ２０；６００ＲＰＭ）に担持して、幅６５mm、長さ１mmの面積の電極をギャップ０．９mmで当接させ、耐圧上限レベル（高抵抗シリコンコートキャリアでは４００Ｖから鉄粉キャリアでは数Ｖ）の印加電圧を印加した時の測定値である。

【０１２１】現像スリーブ６５は、非磁性の回転可能なスリーブ状の形状を持ち、内部には複数のマグネット７２を配設している。マグネット７２は、固定されているために現像剤が所定の場所を通過するときに磁力を作用させられるようになっている。図示例では、現像スリーブ６５の直径をφ１８とし、表面はサンドブラストまたは１～数mmの深さを有する複数の溝を形成する処理を行い１０～３０μmＲＺの範囲に入るようにあらしている。

【０１２２】マグネット７２は、ドクタブレード７３の箇所から現像スリーブ６５の回転方向にN_1、S_1、N_2、S_2、S_3の５磁極を有する。マグネット７２で形成された（トナー＋磁性粒子）は、現像剤として現像スリーブ６５上に担持され、トナーは、磁性粒子と混合されることで規定の帯電量を得る。図示例では、－１０～－３０[μＣ／ｇ]の範囲が好適である。現像スリーブ６５は、現像剤の磁気ブラシを形成した、マグネット７２のＳ１側の領域に、像担持体４０に対向して配設されている。

【０１２３】ところで、以上、多色画像形成装置において、タンデム作像装置２０を設ける一方、トナーリサイクル装置８０を備える場合について説明した。しかし、単色画像形成装置の場合には、例えば図７に示すように構成する。図７においては、上述した例の対応部分に付したと同一の符号を付し、重複説明を省略する。

【０１２４】図７に示す単色画像形成装置では、像担持体４０のまわりに現像装置６１と像担持体クリーニング装置６３とを備えて単色作像手段１８を構成し、その単色作像手段１８を用いて像担持体４０上にトナー画像を形成し、そのトナー画像をいったん中間転写体１０上に転写して後、その中間転写体１０上のトナー画像を転写して転写材上にモノクロ画像を形成する。

【０１２５】単色作像手段１８には、像担持体クリーニング装置６３で回収したトナーを現像装置６１へと搬送するトナーリサイクル装置８０を備える。トナーリサイクル装置８０は、上述した例と同じように、例えば図５および図６に示すように構成する。

【０１２６】この図７に示す例では、像担持体４０がドラムであり、中間転写体１０がベルトであるが、図８に示すように、中間転写体１０もドラムとしてもよい。この図８でも、上述した例の対応部分に付したと同一の符号を付し、重複説明を省略する。なお、同様に像担持体４０もドラムに限らず、ベルトとしてもよい。

【０１２７】また、これら図７および図８に示す例でも同様に、少なくとも像担持体４０を設け、画像形成装置本体に対して一括して着脱するプロセスカートリッジを構成してもよい。

【０１２８】次に、現像時に、現像装置６１に印加する現像バイアス電圧につき、以下詳述する。

【０１２９】現像装置６１には、図９にイラスト的に示すように、現像スリーブ６５を設ける。そして、その現像スリーブ６５には、現像時、電源９０により現像バイアス電圧として、直流電圧に交流電圧を重畳した振動バイアス電圧が印加される。背景部電位と画像部電位は、上記振動バイアス電圧の最大値と最小値の間に位置している。これによって、現像部Ａには、向きが交互に変化する交互電界が形成される。そして、この交互電界中で現像剤のトナーと磁性粒子が激しく振動し、トナーが現像スリーブ６５および磁性粒子への静電的拘束力を振り切って像担持体４０に飛翔し、像担持体４０の潜像に対応して付着する。

【０１３０】振動バイアス電圧の最大値と最小値の差（ピーク間電圧）は、０．５～５ＫＶが好ましく、周波数は１～１０ＫＨｚが好ましい。振動バイアス電圧の波形は、矩形波、サイン波、三角波等が使用できる。振動バイアスの直流電圧成分は、上記したように背景部電位と画像部電位の間の値であるが、画像部電位よりも背景部電位に近い値である方が、背景部電位領域へのかぶりトナーの付着を防止する上で好ましい。

【０１３１】振動バイアス電圧の波形が矩形波の場合、デューティ比を５０%以下とすることが望ましい。ここで、デューティ比とは、振動バイアス電圧の１周期中でトナーが像担体４０に向かおうとする時間の割合である。このようにすることにより、トナーが像担体４０に向かおうとするピーク値とバイアスの時間平均値との差を大きくすることができるので、トナーの運動がさらに活発化し、トナーが潜像面の電位分布に忠実に付着してざらつき感や解像力を向上させることができる。

【０１３２】また、トナーとは逆極性の電荷を有する磁性粒子が像担体４０に向かおうとするピーク値とバイアスの時間平均値との差を小さくすることができるので、キャリアの運動を沈静化し、潜像の背景部に磁性粒子が付着する確率を大幅に低減することができる。また、未帯電または低帯電の不純物が存在しても現像されず、像

担体４０に付着しないので画像劣化が発生することなく画像品質を維持することができる。

【０１３３】次に、現像剤で用いるトナーについて、以下説明する。

【０１３４】トナーには、離型剤を含有する。離型剤としては、ポリオレフィンワックス（ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックスなど）；長鎖炭化水素（パラフィンワックス、サゾールワックスなど）；カルボニル基含有ワックスなどが挙げられる。これらのうち好ましいものは、カルボニル基含有ワックスである。カルボニル基含有ワックスとしては、ポリアルカン酸エステル（カルナバワックス、モンタンワックス、トリメチロールプロパントリベヘネート、ペンタエリスリトールテトラベヘネート、ペンタエリスリトールジアセテートジベヘネート、グリセリントリベヘネート、１，１８－オクタデカンジオールジステアレートなど）；ポリアルカノールエステル（トリメリット酸トリステアリル、ジステアリルマレエートなど）；ポリアルカン酸アミド（エチレンジアミンジベヘニルアミドなど）；ポリアルキルアミド（トリメリット酸トリステアリルアミドなど）；およびジアルキルケトン（ジステアリルケトンなど）などが挙げられる。

【０１３５】これらカルボニル基含有ワックスのうち好ましいものは、ポリアルカン酸エステルである。この発明のワックスの融点は、通常４０～１６０℃であり、好ましくは５０～１２０℃、さらに好ましくは６０～９０℃である。融点が４０℃未満のワックスは耐熱保存性に悪影響を与え、１６０℃を超えるワックスは低温での定着時にコールドオフセットを起こしやすい。また、ワックスの溶解粘度は、融点より２０℃高い温度での測定値として、５～１０００ｃｐｓが好ましく、さらに好ましくは１０～１００ｃｐｓである。１０００ｃｐｓを超えるワックスは、耐ホットオフセット性、低温定着性への向上効果に乏しい。トナー中のワックスの含有量は通常の０～４０重量%であり、好ましくは３～３０重量%である。

【０１３６】トナーに離型剤を含有させると、定着装置２５でシリコンオイル等の離型剤を塗布することなくトナーを離型させることで、オイルレス定着が可能となる。また、トナー樹脂の外側にワックスが存在することによって、いわば潤滑剤の役目を果たす。この効果により、トナー樹脂自体は痛むことなくクリーニング部材との接触でも粉砕されることはない。ちなみに、ワックスの有無による経時品質確認テストを実施したところワックス未添加トナーでは、１９０Ｋ枚でトナーが劣化し凝集度がアップして現像能力が下がり、画像品質が劣化したにもかかわらずカルナウバワックス３ｗｔ%含有のトナーでは２５０Ｋ枚までトナーが劣化することなくリサイクルを続けて画像品質を維持することができた。

【０１３７】次に、トナー形状について、以下説明する。

【０１３８】トナーは、粉砕法および重合法で作成したものを使用することができる。この方法で作成したトナーは、表面を滑らかにすることが可能で、形状係数すなわち円形度が９０%以上のトナーを作成することが可能である。球形化トナーは、一般にその指標を球形度で表せる。真球を１として粉砕トナーになるに従い球形度が下がる。

【０１３９】球形度を投影された像の円形度をＳＲとすると、ＳＲ＝（粒子投影面積と同じ面積の円の周囲長／粒子投影像の周囲長）×１００%と定義でき、トナーが真球に近いほど１００%に近い値となる。

【０１４０】トナーの球形化の効果を従来の粉砕型（不定形）トナーと比較して説明する。従来トナーＡ（シリカ０．２ｗｔ%、酸化チタン０．３ｗｔ%）に対してトナーＢ（本実施例）も同様にシリカ０．５ｗｔ%、酸化チタン０．７ｗｔ%である。添加剤の主機能の一つはトナー同士の凝集力を下げてトナーが凝集塊となることを防止し、なるべく“ほぐした状態”にして均一な現像、転写特性を得ることである。このとき、母体トナーのまわりに付着する割合を被覆率で考えるとトナーＢは球形に近いので従来トナーＡと比較して表面積が小さい。その分、トナーＢの添加剤による被覆率が高まり、流動性が向上する事で現像スリーブ６５上を移動し易く現像能力が高まる。円形度が９０以上のトナーを使用すると、表面が滑らかになることにより転写率が向上し、従来の粉砕トナーで転写率が８８%に対して９２%という値が得られる。それよって、リサイクルトナー量が減少し、リサイクル時のトナー粉砕等の影響を受けにくくなるので、画像が劣化しない。

【０１４１】次に、（トナーの帯電量）／（トナー粒径）の分布曲線について、以下説明する。

【０１４２】現像スリーブ６５上のトナーの粒径および帯電量分布を測定する。測定には、ホソカワミクロン株式会社製Ｅ－ＳＰＡＲＴ　ＡＮＡＬＹＺＥＲを使用した。該Ｅ－ＳＰＡＲＴ　ＡＮＡＬＹＺＥＲの詳しい説明は省略するが、現像スリーブ６５上のトナーにエアを吹き付けて飛ばし、電界中の動きを捉えることでトナー個々の粒径と帯電量のデータを得られるものである。ちなみに、本確認実験では、３０００個のトナーをサンプリングして分布の相違を見た。また、ここでは、主としてトナーの帯電量をトナー粒径で除したｑ／ｄの分布を比較する。これは、帯電量がトナーの粒径に依存することから来るものである。

【０１４３】例で使用したトナーは、変成されたポリエステルを少なくともトナーバインダーとして含有する乾式トナーおよび重合法で作成したトナーが最適である。前者のトナーを使用したものを説明する。トナーの形状係数はＳＦ＝９５%である。そこで、初期的に現像スリーブ上のトナーの該粒径および帯電量分布を測定したと

ころ、図１０示すように帯電量分布がシャープになっている。そして、その半値幅は、１．１[ｆＣ／１０μｍ]であった。

【０１４４】シャープさに関する指標は、一般には半値幅で表され、その値が小さい方がシャープである。一般に、分布がシャープであると近い値のｑ／ｄを有するトナーが多く存在することとなり、現像能力が同じであることから均一な現像が達成できる。反対に、分布がブロードとなると存在するトナー帯電量の範囲が広がり、現像能力の範囲も広がることから、現像量の変動が生じてしまうとともに、低帯電量側が増加すると地汚れが発生しやすくなる。

【０１４５】次に、リサイクル後の同様の半値幅を求めると、１．７[ｆＣ／１０μｍ]であった。さらに、一般の粉砕トナーを使用したシステムでリサイクル後の値を測定してみると、２．７[ｆＣ／１０μｍ]であった。これは、クリーニング時にトナーがクリーニング部材であるブレードと、像担体４０に挟まれることで、その押圧力によりトナーが粉砕され易くなる。そうすると、平均粒径に対して小粒径のトナーの存在比が増加するのと、さらに小粒径トナーが別のトナーに付着して２次粒子的になって、大粒径トナーとして存在することから、ｑ／ｄ分布がブロード化する。

【０１４６】図１１には、上記半値幅と地汚れの関係を示したが、２．２を越えると地汚れの限界値０．０８（ΔＩＤとして未現像転写紙に対する反射濃度の差を使用）を超えてしまうことが分かっている。これより、従来の粉砕トナーでは、リサイクル後の地汚れ特性が低下している。ところが、半値幅が２．２以下であるトナーを使用すると、リサイクルを実施しても十分な帯電量を維持して画像品質が劣化しない。

【０１４７】次に、中間転写体１０の弾性化について、以下説明する。

【０１４８】中間転写体１０の硬度ＨＳの範囲を、好ましくは１０≦ＨＳ≦６０°（ＪＩＳ-A)とする。ベルトを使用すると、硬度は十分低いものであるが、駆動伝達部でスリップする可能性がある。それに対して、剛体のローラを使用すると、回転すなわち走行に対するムラは極めて減少させることができる。ところが、硬度が高すぎると、精度による余裕度が狭まり、像担体４０にうまく密着しない可能性も出てくる。そこで、中間転写体１０に弾性層１２を設けることで硬度を低くし、可撓性を持たせて像担体４０との密着余裕度を向上させ、転写率を向上させて、リサイクルトナー量を減らすことで画像劣化を回避し画像品質を維持しようとしたものである。

【０１４９】硬度１０°ＪＩＳ-Aより下のものは、寸法精度良く成形することが非常に困難である。これは、成型時に収縮・膨張を受け易いことに起因する。また、柔らかくする場合には基材へオイル成分を含有させることが一般的な方法であるが、加圧状態で連続作動時させると滲みだして来るという欠点を有している。これにより、中間転写体１０表面に担するトナーを汚染させ、転写率が著しく低下することが分かった。

【０１５０】これに対して、硬度６０°ＪＩＳ-A以上のものは、硬度が上がった分精度良く成形できるのと、オイル含有量を少なく抑えることが可能となるので、トナーに対する汚染性は低減可能である。しかし、当接圧を考慮した使用可能範囲が狭まるので、喰い込み量または当接圧を正確に設定することが必要になる。中間転写ローラＡ（硬度６１°ＪＩＳ-A）とこの発明の一例である中間転写ローラＢ（硬度４０°ＪＩＳ-A）の比較を行なって説明する。

【０１５１】図１２は、当接圧をパラメータとして中間転写体１０の硬度と像担持体４０への喰い込み量の関係を示したもので、当接圧の変動幅を中間転写ローラＡでは３～８ｇｆ／ｍｍ、中間転写ローラＢでは３～１２ｇｆ／ｍｍの範囲内に入れようとした時にその喰い込み量幅はそれぞれ０．０２ｍｍ、０．０５ｍｍとなり、中間転写ローラＡでは中間転写ローラＢと比較して寸法精度を約２．５倍にしなければならないこととなる。

【０１５２】故に、中間転写ローラＢのタイプの方が余裕度が広がる。余裕度が広がるということは像担持体４０と中間転写体１０の空隙の変化が少なくなり、転写率が安定すると考えるものである。反対に、硬度が高い場合、喰い込み量の変化が大きくなり転写率が低下する。従来の比較的硬度の高い中間転写ローラＡ（硬度６１°ＪＩＳ-A）に対して本発明の中間転写ローラＢ（硬度４０°ＪＩＳ-A）では、転写率を測定すると従来の中間転写ローラＡでの９０％に対してこの発明の中間転写ローラＢでは９４％という値が得られるので、トナーのリサイクル量が減少し、リサイクル時のトナー粉砕等の影響を受けにくくなるために、画像が劣化しない。

【０１５３】ところで、図１３に示す例では、中間転写体クリーニング装置１７に、クリーニング部材としてファーブラシ９２とクリーニングブレード９３を設ける。ファーブラシ９２は、中間転写体１０に接触してそれに対しカウンタ方向に回転するように設ける。一方、クリーニングブレード９３は、ファーブラシ９２の下流位置で、基端を支持して先端を中間転写体１０に押し当てるように設ける。図１３中符号９４は、コイル状やスクリュ状のトナー搬送部材である。

【０１５４】そして、中間転写体１０の回転とともに、その中間転写体１０上の２次転写残トナーをファーブラシ９２およびクリーニングブレード９３で除去し、その除去したトナーをトナー搬送部材９４により例えば不図示の廃トナーボトルへと搬送する。

【０１５５】さて、そのような中間転写体クリーニング装置１７の下流には、粒子結着体９６を設ける。粒子結着体９６は、ステアリン酸亜鉛や、ふっ素樹脂を含有するものなどよりなる粒子を押し固めてスティック状に形

成したもので、図示省略するが、基端をホルダ等で支持し、例えばそのホルダ等をばね付勢して先端を中間転写体１０に押し当ててなる。

【０１５６】そして、中間転写体１０の回転とともに、粒子結着体９６で粒子を付着し、図１４に示すように中間転写体１０の表面に、その付着した粒子９７よりなるトナー付着力低減層９８を形成する。トナー付着力低減層９８は、均一な、顔わしくは一層状態すなわち最蜜充填状態とする。なお、図１４中符号９９は、中間転写体１０上に付着したトナーを示す。

【０１５７】粒子径は、０．１～１．０μｍがよい。粒子径が大きくなると、トナー付着力低減層９８を均一に形成しても凹凸ができてトナーがトラップされる可能性が生じる。

【０１５８】粒子結着体９６の押し当て力は、１～２０ｇ／ｃｍの範囲が最適で、２０ｇ／ｃｍを超えると、図１５に示すように過剰に付着し、トナー付着力低減層９８が２～３層になって、トナー９９が転写された後、中間転写体１０表面に保持されないか、中間転写体１０に付着して搬送している途中で転移してしまうおそれがある。また、１ｇ／ｃｍを下回ると粒子結着体９６と中間転写体１０の接触が不均一になり、トナー付着力低減層９８が形成されない部分が発生して、結果的に中間転写体１０表面へのトナーの固着が促進されることとなる。

【０１５９】ところで、図示例では、粒子結着体９６を中間転写体１０に直接押し当て、粒子結着体９６の粒子９７を中間転写体１０に付着した。しかし、図示省略するが、ブラシを用いて粒子結着体９６から削り落とした粒子を中間転写体１０に付着するようにしてもよい。

【０１６０】この場合、粒子結着体９６および中間転写体１０に対するブラシの喰い込み量は、それぞれ０．５ｍｍ～２ｍｍが最適で、２ｍｍを超えるとブラシによる当接ムラが顕著になり、０．５ｍｍを下回ると当接圧の低下による粒子結着体９６からの掻き取り、および中間転写体１０表面への付着を十分行うことができなくなる。

【０１６１】ここで、粒子９７として、ステアリン酸亜鉛を用いた場合について説明する。ステアリン酸亜鉛は、トナーとの分散性がよいが、トナーと逆の帯電特性を有していてトナーとの付着力も高い。これに類する材料として、ワックス材料を上げることができる。それは、カルナウバワックス、ポリプロピレン等の有機材料によるものである。

【０１６２】つまり、ステアリン酸亜鉛を使用することにより、トナー９９との付着力を高めて中間転写体１０上でのトナー９９の保持を確実とする一方、粒子９７が中間転写体１０上に最密充填されていることから、トナー９９が中間転写体１０に直接付着する可能性を著しく低減する。さらに、ステアリン酸亜鉛の帯電特性は、トナーとは逆であるから、トナー９９を付着しやすくすると同時に、ステアリン酸亜鉛と中間転写体１０の付着力は低減するので、中間転写体１０上の残トナーはクリーニング装置１７で十分掻き取りことができる。

【０１６３】次に、粒子９７として、ふっ素樹脂を含有するものを用いた場合について説明する。

【０１６４】ふっ素樹脂は、トナー９９、中間転写体１０、像担持体４０の表面材料に対して離型性を有する。これは、ふっ素自体の表面エネルギが他の材料に対して低いことが理由として上げられる。また、ふっ素樹脂は、中間転写体１０とも離型性が高いために、表面へのトナー、部材の付着を回避することができる。

【０１６５】主たる材料として、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）、テトラフルオロエチレン－パーフルオロアルキルビニールエーテル（ＰＦＡ）、テトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン重合体（ＦＥＰ）、ポリクロロトリフルオロエチレン（ＰＣＴＦＥ）、テトラフルオロエチレン・エチレン共重合体（ＥＴＦＥ）、クロロトリフルオロエチレン・エチレン共重合体（ＥＣＴＦＥ）、ポリビニリデンフルオライド（ＰＶＤＦ）、ポリビニルフルオライド（ＰＶＦ）等を上げることができる。これらの材料の組合せもしくは導電性材料等の含有は、中間転写体１０の体積および表面抵抗の特性に大きく関係するので適宜調整するのがよい。

【０１６６】ふっ素樹脂材料の採用により、トナー９９と基本的に逆極性に帯電してトナー９９との静電的付着力を低減し、中間転写体１０上に存在する転写残トナーをクリーニング装置１７で掻き取ることを可能として、次の画像での残像の発生を防止することができる。

【０１６７】さて、上述した粒子結着体９６の押し当て強さは、加減可能とすることもできる。

【０１６８】例えば図１６に示すように、中間転写体１０に向けて、発光素子１１０と受光素子１１１とを備え、フォトセンサ等の発光素子１１０から発した光を、トナー顕像パターンを形成した中間転写体１０表面で反射して受光素子１１１に入れ、濃度を検出して、それに基づき中間転写体１０に対する粒子結着体９６の押し当て強さを変更するようにする。

【０１６９】検出タイミングは、例えばＡ４サイズのシートの長さ２９．７ｃｍに対して５～１０回とし、最小間隔約３ｃｍとする。図１７にそれにより検出された、画像パターンによる検出出力電圧を示す。ハーフトーン画像では出力が高く、ベタ画像では出力が低くなっている。

【０１７０】ハーフトーン画像では、ベタ画像と比較して残トナーの面積率が低いために、クリーニングブレード９３による当接でよりトナー付着力低減層９８が掻き取られやすく、部分的には剥離してしまう可能性もある。

【０１７１】そこで、当初より積算してきた積分値をある値に設定しておいて、その値に達したときに粒子結着

体９６の押し当て力を１０ｇ／ｃｍから１５ｇ／ｃｍへ約１０枚画像形成分、アップさせ、図１８に示すようにトナー付着力低減層９８の形成を促進させる。押し当て力および押し当て時間は、先に述べたプロセス線速に大きく依存するものでシステムにより最適化するとよい。

【０１７２】ところで、非画像形成時に中間転写体１０を回転し、クリーニング装置１７のクリーニングブレード９３を中間転写体１０に当接して、表面に付着した粒子を除去し、その後粒子結着体９６を一定時間押し当てて均一なトナー付着力低減層９８を形成するようにするとよい。

【０１７３】非画像形成時に中間転写体１０を回転し、クリーニング装置１７のクリーニングブレード９３を中間転写体１０に当接すると、約１分でトナー付着力低減層９８が剥離する。それは、トナー付着力低減層９８が単純に付着しているだけであるからで、それ以上行うと、クリーニングブレード９３との相互作用で中間転写体１０表面が傷つき凹凸形状になる。

【０１７４】その後、粒子結着体９６を約２分間、押し当てると、均一なトナー付着力低減層９８を形成することができる。これまでのものはトナーがトナー付着力低減層９８の間に入り込む場合もあったが、このようにすると、完全にトナーを中間転写体１０表面から除去することが可能となる。これにより、常に転写残トナーのクリーニングが確実に行われ、残像、固着等の発生を防止することができる。

【０１７５】さて、通常、抵抗体における時定数τは、τ＝（抵抗体の誘電率）×（抵抗体の体積抵抗率）で表されることが知られている。これは抵抗体の抵抗成分と容量成分とが並列に接続された回路の場合の時定数であり、中間転写体時定数は上記の回路を等価回路と見なすことができる。

【０１７６】図１９のモデルにおいて、中間転写体のベルト表面に蓄積した電荷をｑ、そのときの中間転写体表裏面間の電位差をＶとし、中間転写体の静電容量をＣと抵抗Ｒに流れる変位電流をＩとすると、

（式１）ｑ＝Ｃ・Ｖ

（式２）Ｉ＝Ｖ／Ｒ

（式３）Ｉ＝ｄｑ／ｄｔ

上記の数式を整理すると、

（式４）（１／ｑ）×ｄｑ／ｄｔ＝１／（ＲＣ）

となり、この数式をｑについて時間で解くと、

（式５）ｑ（ｔ）＝ｅｘｐ（－ｔ／ＲＣ）

上記の関係より、表面電位に換算すると、

（式６）Ｖ（ｔ）＝ｅｘｐ（－ｔ／ＲＣ）／Ｃ

となり、ｔ＝ＲＣのときに中間転写体が帯電した直後の初期の電位差１／ｅになる。

【０１７７】Ｖが１／ｅに減衰するまでの時間、すなわち、中間転写体上面電位が下降して、下面電位との電位差が初期状態の１／ｅになるまでの時間が中間転写体の時定数τに相当し、τ＝ＲＣとなる。単位面積当たりのＣおよびＲは、中間転写体の厚さをｄ、体積抵抗率をρ_V、比誘電率をε、真空の誘電率をε_0としたとき、

（式７）$C=\varepsilon\cdot\varepsilon_0/d$

（式８）$R=\rho_V\cdot d$となることから、時定数τは、

（式９）$\tau=\rho_V\cdot\varepsilon\cdot\varepsilon_0$

となる。したがって、中間転写体厚み方向の時定数は、τ＝（中間転写体の誘電率）×（中間転写体の体積抵抗率）で表されることがわかる。

【０１７８】ここで、中間転写体が何らかの影響で表面が帯電したとする。中間転写体が帯電する要因としては、機械を構成する何らかの部品との摩擦帯電や、コロナチャージャや放電ブラシなどによる放電による帯電、またはローラや板など、導電性の部材との接触による帯電などが挙げられる。例えば、２次転写前にトナーを帯電してトナーのＱ／Ｍを挙げて転写効率を向上する場合や、中間転写体クリーニング前に２次転写残トナーをコロナチャージャや導電性ローラで帯電させ極性を揃えてクリーニングし易くしたりする場合がこの例に当てはまる。そのほか、中間転写体が導電性のローラに巻き付いているだけでも、摩擦帯電を起こして表面に電荷がのる現象なども観測され、この電荷が転写不良などを引き起こしている場合がある。

【０１７９】このように、中間転写体の表面の帯電は、トナー像の移動に際に大きな問題となる。トナーは電界の作用で移動するが、その電界強度を決定するのは、中間転写体裏面と対向面、例えば像担持体の導管や２次転写ローラの芯金、との電位差であるが、中間転写体表面が帯電していると、その影響は大きい。また、中間転写体表面が全面に渡って均一に帯電しているならばまだしも、実際には、中間転写体表面は帯電ムラが生じていることが多く、その場合は、部分部分で転写ムラとなってしまう。よって、中間転写体表面が帯電してから、次にトナーの移動の行程に入るまでの間をT_0とすると、$T_0<\tau$であれば中間転写体上面電位が十分に減衰し、トナーの移動に与える影響が少ない。中間転写体が何らかの影響で表面が帯電してから次のトナーの移動に入るまでの、中間転写体上の表面の長さをL_0、中間転写体表面の移動速度をV_Lとしたとき、T_0はL_0/V_Lと表されるので、

（式１０）$L_0/V_L<\rho_V\cdot\varepsilon\cdot\varepsilon_0$となる。

【０１８０】ここで、この発明の請求項２７に記載のとおり、式１０を満たすように中間転写体の体積抵抗率、比誘電率、移動速度、および距離を設定すれば、中間転写体表面の帯電による転写時のトナー像の乱れを防止することができる。以下、同様に、請求項２８に記載のとおり、１次転写を繰り返し行う場合のタンデム中間転写方式での像担持体間距離を設定すれば、中間転写体表面の帯電による転写時のトナー像の乱れを防止することができる。同様に、請求項２９に記載のとおり、最終の１次転写位置から２次転写位置までの距離を設定すれば、中間転写体表面の帯電による転写時のトナー像の乱れを防止することができる。同様に、請求項３０に記載のとおり、２次転写位置から中間転写体のクリーニング位置までの距離を設定すれば、中間転写体表面の帯電による転写時のトナー像の乱れを防止することができる。同様に、請求項３１によって中間転写体のクリーニング位置から再び、中間転写体上で色重ねを行うために、第一色目の１次転写位置までの距離を設定すれば、ベルト表面の帯電による転写時のトナー像の乱れを防止することができる。

【０１８１】ここで、図４の実施形態に基づいて、中間転写体に求められる特性を試算する。図４においては４本の像担持体が中間転写体に接しているが、この場合の４本の像担持体間の距離はすべて等しく、L_1＝１２０ｍｍある。また、最終の像担持体と中間転写体の接触部から２次転写位置までの距離はL_2＝１９０ｍｍであり、２次転写位置からクリーニング部までの距離は、L_3＝２４５ｍｍ、クリーニング部から最初の像担持体との接触部まではL_4＝９５ｍｍである。

【０１８２】上記の条件の内、請求項２７に記載のようにＬがもっとも短いのは、クリーニング部から最初の像担持体までの距離L_4であり、

（式１１）$L_4/V_L>\rho_V\cdot\varepsilon\cdot\varepsilon_0$

を満足すれば良好な画像が得られるはずである。

【０１８３】図４について、中間転写体としては、比誘電率ε＝８、厚さ＝１５０μｍ、周長＝１０６０ｍｍのフッ素系樹脂シートからなるシームレスベルトを用いた。この中間転写体を抵抗値の異なるものを用意し、中間転写体の体積抵抗率ρ_Vおよび表面抵抗率ρ_Sを三菱化学製の測定器（商品名：ハイレスタ、プローブ：ＨＲＳ）で測定したところ、一方の中間転写体Ａは体積抵抗率$\rho_V=1\times10^{11}\sim5\times10^{11}\Omega$ｃｍ、および表面抵抗率$\rho_S=1\times10^{9}\sim1\times10^{10}\Omega/\square$（印加電圧：５００Ｖ、タイマー：１０秒）であった。また、他方の中間転写体Ｂは体積抵抗率$\rho_V=5\times10^{12}\sim1\times10^{13}\Omega$ｃｍ、および表面抵抗率$\rho_S=5\times10^{10}\sim1\times10^{11}\Omega/\square$（印加電圧：５００Ｖ、タイマー：１０秒）であった。機械の動作速度は中間転写体の線速がV_L＝３６０ｍｍ／ｓｅｃとなる様にし、画像を印刷してみたところ、中間転写体Ａでは比較的良好な画像であったが、中間転写体Ｂでは１次転写率が悪く、特に色を重ねていくに従って転写率が低下した。また、全面的に細かい斑点模様が見られた。

【０１８４】ここで、本実施条件でのL_4/V_L＝０．２６であり、中間転写体Ａでは$\rho_V\cdot\varepsilon\cdot\varepsilon_0$＝０．０７１～０．３５４、中間転写体Ｂでは$\rho_V\cdot\varepsilon\cdot\varepsilon_0$＝３．５４～７．１である。よって、中間転写体Ａでは概略本発明で規定された条件内であったのに対して、中間転写体Ｂは本発明の記載の条件下から大きく逸脱しており、何らかの方策を講じなければ良好な画像が得られない結果となった。

【０１８５】

【発明の効果】以上説明したとおり、請求項１に係る発明によれば、合成トナー画像を形成する画像形成装置において、像担持体のまわりに現像装置と像担持体クリーニング装置とを備えて構成する単色作像手段に、像担持体クリーニング装置で回収したトナーを現像装置へと搬送するトナーリサイクル装置を備えるから、個別トナーのリサイクル使用を可能とすることができる。

【０１８６】また、単色作像手段を中間転写体に沿って複数並べてタンデム作像装置を構成し、そのタンデム作像装置で中間転写体上に合成トナー画像を形成し、その合成トナー画像を転写して転写材上に画像を形成するから、つまり中間転写体を介して転写して転写材上に画像を形成するから、像担持体に転写材が直接接触しないようにして、その転写材に付着する紙粉・屑等の異物がリサイクルトナーへ混入することを防ぎ、画像品質の低下を防止することができる。

【０１８７】加えて、転写率は、抵抗に大きく依存する。転写材は、一般に吸湿性が高く、温湿度等の環境変化に対する抵抗変動が大きい。他方、中間転写体は、主として樹脂材料等、転写材より抵抗の大きなものを用いることが多く、環境変化に対する抵抗変動が小さい。そこで、請求項１に係る発明のように、中間転写体を介して間接転写して転写材上に画像を形成すると、転写材に直接転写する直接転写方式に比べて環境変化に対する抵抗変動を少なくして転写率を安定化することができる。

【０１８８】そして、請求項１に係る発明によれば、タンデム作像装置を設け、中間転写体を備え、トナーリサイクル装置を有することで、それらの組み合わせによりさらに以下の効果を達成し得るものであります。

【０１８９】１）タンデム作像装置を設け、像担持体上に形成したトナー画像を直接転写して転写材上に画像を形成するものでは、転写電圧のステップアップによる転写散りの問題がある。しかし、中間転写体を用いた中間転写方式を採用することにより転写電圧を低減して転写散りの発生を防止することができる。

【０１９０】２）中間転写方式を採用すると、スピードがダウンするが、タンデム作像装置を設けたタンデム方式を採用することにより、特に多色画像形成装置でスピードをアップして生産性を向上することができる。

【０１９１】３）中間転写方式を採用することで転写率を向上して、特に多色画像形成装置では、リサイクルトナー量を低減することができる。

【０１９２】４）多色画像形成装置でトナーリサイクル方式を採用すると、特に廃トナーを低減して社会環境の維持に貢献することができる。

【０１９３】請求項２に係る発明によれば、カラー画像形成装置において、そのような効果を達成することがで

きる。

【０１９４】請求項３に係る発明によれば、カラー画像形成装置のタンデム作像装置において、中間転写体の回転搬送方向最上流位置に配置する単色作像手段にはトナーリサイクル装置を備えることとし、混色のおそれなく、トナーをリサイクル使用しながら、上記請求項１に係る発明の効果を達成することができる。

【０１９５】請求項４に係る発明によれば、複数の単色作像手段のうち、少なくとも黒の単色作像手段には、トナーリサイクル装置を備えるから、リサイクルトナーへの異物の混入を防いで画像品質の低下を防止しながら、画像劣化の少ない黒のリサイクル使用を可能としながら、上記請求項１に係る発明の効果を達成することができる。

【０１９６】請求項５に係る発明によれば、カラー画像形成装置のタンデム作像装置において、中間転写体の回転搬送方向最下流位置に黒の単色作像手段を配置するから、混色してもできる限りトナー劣化がないようにしながら、上記請求項１に係る発明の効果を達成することができる。

【０１９７】請求項６に係る発明によれば、２色画像形成装置において、上記請求項１に係る発明の効果を達成することができる。

【０１９８】請求項７に係る発明によれば、像担持体がドラムであり、中間転写体がベルトであるタイプの画像形成装置において、上記請求項１に係る発明の効果を達成することができる。

【０１９９】請求項８に係る発明によれば、像担持体および中間転写体がともにベルトであるタイプの画像形成装置において、上記請求項１に係る発明の効果を達成することができる。

【０２００】請求項９に係る発明によれば、合成トナー画像を形成する画像形成装置において、少なくとも像担持体を設け、画像形成装置本体に対して一括して着脱するプロセスカートリッジを構成するから、メンテナンス性を向上しながら、上記請求項１に係る発明の効果を達成することができる。

【０２０１】請求項１０に係る発明によれば、合成トナー画像を形成する画像形成装置の単色作像手段において、像担持体クリーニング装置で回収したトナーを現像装置へと搬送するトナーリサイクル装置を備え、中間転写体に沿って複数並べてタンデム作像装置を構成し、そのタンデム作像装置で中間転写体上に合成トナー画像を形成し、その合成トナー画像を転写して転写材上に画像を形成する構成とし、トナーリサイクル装置を単色作像手段に備え、像担持体クリーニング装置で回収したトナーを現像装置へと搬送するから、上記請求項１に係る発明と同様の効果を達成することができる。

【０２０２】請求項１１に係る発明によれば、合成トナー画像を形成する画像形成装置において、単色作像手段を中間転写体に沿って複数並べてタンデム作像装置を構成し、そのタンデム作像装置で中間転写体上に合成トナー画像を形成し、その合成トナー画像を転写して転写材上に画像を形成する構成とし、トナーリサイクル装置を単色作像手段に備え、像担持体クリーニング装置で回収したトナーを現像装置へと搬送するから、上記請求項１に係る発明と同様の効果を達成することができる。

【０２０３】請求項１２に係る発明によれば、単色画像形成装置において、像担持体のまわりに現像装置と像担持体クリーニング装置とを備えて構成する単色作像手段に、像担持体クリーニング装置で回収したトナーを現像装置へと搬送するトナーリサイクル装置を備えるから、トナーのリサイクル使用を可能とすることができる。

【０２０４】また、像担持体上のトナー画像をいったん中間転写体上に転写して後、その中間転写体上のトナー画像を転写材に転写するから、つまり中間転写体を介して転写して転写材上に画像を形成するから、像担持体に転写材が直接接触しないようにして、その転写材に付着する紙粉・屑等の異物がリサイクルトナーへ混入することを防ぎ、画像品質の低下を防止することができる。

【０２０５】加えて、転写率は、抵抗に大きく依存する。転写材は、一般に吸湿性が高く、温湿度等の環境変化に対する抵抗変動が大きい。他方、中間転写体は、主として樹脂材料等、転写材より抵抗の大きなものを用いることが多く、環境変化に対する抵抗変動が小さい。そこで、請求項１０に係る発明のように、中間転写体を介して間接転写して転写材上に画像を形成すると、転写材に直接転写する直接転写方式に比べて環境変化に対する抵抗変動を少なくして転写率を安定化することができる。

【０２０６】請求項１３に係る発明によれば、像担持体がドラムであり、中間転写体がベルトまたはドラムであるタイプの画像形成装置において、そのような請求項１２に係る発明の効果を達成することができる。

【０２０７】請求項１４に係る発明によれば、像担持体がベルトであり、中間転写体がベルトまたはドラムであるタイプの画像形成装置において、上記請求項１２に係る発明の効果を達成することができる。

【０２０８】請求項１５に係る発明によれば、単色画像形成装置において、少なくとも像担持体を設け、画像形成装置本体に対して一括して着脱するプロセスカートリッジを構成するから、メンテナンス性を向上しながら、上記請求項１２に係る発明の効果を達成することができる。

【０２０９】請求項１６に係る発明によれば、単色画像形成装置の単色作像手段において、像担持体上のトナー画像を中間転写体を介して転写材に転写する一方、像担持体クリーニング装置で回収したトナーを現像装置へと搬送するトナーリサイクル装置を備えるから、上記請求項１２に係る発明と同様の効果を達成することができる。

【０２１０】請求項１７に係る発明によれば、単色画像形成装置において、像担持体上のトナー画像をいったん中間転写体上に転写して後、その中間転写体上のトナー画像を転写材に転写する構成とし、トナーリサイクル装置を単色作像手段に備え、像担持体クリーニング装置で回収したトナーを現像装置へと搬送するから、上記請求項１２に係る発明と同様の効果を達成することができる。

【０２１１】請求項１８に係る発明によれば、画像形成装置において、現像時に、現像装置に現像バイアス電圧を印加して交互電界を形成するから、上記請求項１または１２に係る発明の効果に加えて、直流電圧に交流電圧を重畳した振動バイアス電圧を印加し、未帯電や低帯電の不純物が像担持体に付着することを防いで一層の画像品質の低下を防止することができる。

【０２１２】請求項１９に係る発明によれば、画像形成装置において、離型剤を含有するトナーを使用するから、上記請求項１または１２に係る発明の効果に加えて、摩擦によるトナーの粉砕を防いで一層の画像品質の低下を防止することができる。

【０２１３】請求項２０に係る発明によれば、画像形成装置において、円形度が９０以上のトナーを使用するから、上記請求項１または１２に係る発明の効果に加えて、トナーの表面形状を滑らかとしてトナーの転写率を向上し、リサイクルトナー量を低減して画質の劣化を防ぎ、一層の画像品質の低下を防止することができる。

【０２１４】請求項２１に係る発明によれば、画像形成装置において、（トナーの帯電量）／（トナー粒径）の分布曲線において半値幅が２．２[ｆＣ／１０μｍ]以下であるトナーを使用するから、上記請求項１または１２に係る発明の効果に加えて、分布曲線をシャープに維持し、トナーリサイクル時におけるトナーの成分比の変動をなくして画質の劣化を防ぎ、一層画像品質の低下を防止することができる。

【０２１５】請求項２２に係る発明によれば、画像形成装置において、中間転写体に弾性層を設けるから、上記請求項１または１２に係る発明の効果に加えて、像担持体に中間転写体を密着してトナーの転写率を向上し、一層の画像品質の低下を防止することができる。

【０２１６】請求項２３に係る発明によれば、中間転写体において、表面にトナーの付着力を低減するトナー付着力低減層を均一に形成するから、トナーが直接付着せず、クリーニング性能を向上して、中間転写体表面の劣化を招くことなく、残像やトナー固着の発生を防止しながら、上記請求項１または１２に係る発明の効果を達成することができる。

【０２１７】請求項２４に係る発明によれば、トナー付着力低減層を、ステアリン酸亜鉛を用いて形成するから、逆極性に帯電するステアリン酸亜鉛によりトナーと付着しやすくするとともに、トナーが直接中間転写体表面に付着しないようにし、中間転写体に対するトナー付着力を低減してクリーニング性能を向上することにより、残像やトナー固着の発生を防止しながら、上記請求項１または１２に係る発明の効果を達成することができる。

【０２１８】請求項２５に係る発明によれば、トナー付着力低減層を、ふっ素樹脂を用いて形成するから、中間転写体表面とトナーとの間の離型性を高めてクリーニング性能を向上することにより、残像やトナー固着の発生を防止しながら、上記請求項１または１２に係る発明の効果を達成することができる。

【０２１９】請求項２６に係る発明によれば、中間転写体に、ブラシを用いて粒子結着体から削り落とした粒子を付着し、その付着した粒子によりトナー付着力低減層を形成するから、クリーニング性能の向上を容易として、中間転写体表面の劣化を招くことなく、残像やトナー固着の発生を簡単に防止しながら、上記請求項１または１２に係る発明の効果を達成することができる。

【０２２０】請求項２７に係る発明によれば、上記請求項１または１２に係る発明の効果に加えて、何らかの影響によって中間転写体の表面が帯電するような場合があっても、その後１次転写や、２次転写、中間転写体上トナーのクリーニングなどの、中間転写体上のトナーが移動するプロセス課程に到達するまでに中間転写体上の電荷が緩和され、トナーの移動を妨げるようなことがなく、特別の装置を必要とすることなく良好な画像を提供できる。

【０２２１】請求項２８に係る発明によれば、上記請求項１または１２に係る発明の効果に加えて、中間転写体が１次転写位置から次の１次転写位置へと移動する間に、中間転写体表面に移動した電荷が、１／ｅ以下に減衰することによって、中間転写体上の電位履歴が十分に解消され、中間転写体上でトナー像を重ねて転写する場合に、画像が乱れたり、転写効率が低下したりするようなことがなく、特別の装置を必要とすることなく良好な画像を提供できる。

【０２２２】請求項２９に係る発明によれば、上記請求項１または１２に係る発明の効果に加えて、中間転写体が、色重ねを行う最終の１次転写位置から２次転写位置まで移動する間に、中間転写体表面に移動した電荷が、１／ｅ以下に減衰する。よって、中間転写体上の電位履歴が十分に解消され、中間転写体上から転写材にトナー像を転写する場合に、画像が乱れたり、転写効率が低下したりするようなことがない。

【０２２３】請求項３０に係る発明によれば、上記請求項１または１２に係る発明の効果に加えて、中間転写体が２次転写位置から中間転写体クリーニング位置まで移動する間に、中間転写体表面に生じた電荷が、１／ｅ以下に減衰することによって、中間転写体上の電位履歴が十分に解消され、中間転写体上に転写材へのトナー像転写の際に残った残留トナーの電荷が十分に低下し、中間

転写体クリーニングの効率が低下したりするようなことがない。

【０２２４】請求項３１に係る発明によれば、上記請求項１または１２に係る発明の効果に加えて、中間転写体が中間転写体クリーニング位置から１次転写位置へと移動する間に、中間転写体表面に移動した電荷が、１／ｅ以下に減衰する。よって、中間転写体上の電位履歴が十分に解消され、像担持体上から、中間転写体上へトナー像を転写する際に、トナー像の転移を電界が乱すようなことがない。

【図面の簡単な説明】

【図１】この発明の一実施の形態を示すもので、カラー複写機における全体概略構成図である。

【図２】そのカラー複写機で用いる中間転写体の断面構成の部分拡大断面図である。

【図３】そのカラー複写機で用いるダンデム作像装置の部分拡大構成図である。

【図４】そのカラー複写機の要部拡大構成図である。

【図５】そのカラー複写機で用いるトナーリサイクル装置の分解斜視図である。

【図６】そのトナーリサイクル装置の現像装置側の破断斜視図である。

【図７】単色画像形成装置の要部構成図である。

【図８】別の単色画像形成装置の要部構成図である。

【図９】この発明で用いる現像装置のイラスト図である。

【図１０】（トナー帯電量）／（トナー粒径）の分布曲線図である。

【図１１】その分布曲線の半値幅と地汚れとの関係図である。

【図１２】中間転写体の硬度と像担持体への喰い込み量との関係図である。

【図１３】別の例の中間転写体クリーニング装置まわりの拡大構成図である。

【図１４】その中間転写体へのトナー付着状態を示す部分拡大図である。

【図１５】その中間転写体への別のトナー付着状態を示す部分拡大図である。

【図１６】その中間転写体上に形成したトナー顕像パターンの濃度を測定する光学検知手段の構成説明図である。

【図１７】画像パターンによる検出出力電圧を示す図である。

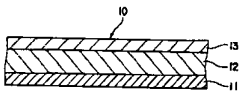
【図１８】トナー付着力低減層の層厚の変化を示す図である。

【図１９】中間転写体の等価回路図である。

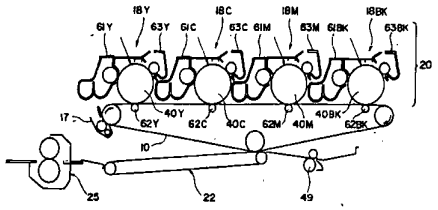
【符号の説明】

１０　中間転写体
１２　弾性層
１３　コート層
１７　中間転写体クリーニング装置
１８　単色作像手段
２０　タンデム作像装置
２２　２次転写装置
４０　像担持体
６１　現像装置
６３　像担持体クリーニング装置
８０　トナーリサイクル装置
９２　ファーブラシ
９３　クリーニングブレード
９６　粒子結着体
９７　粒子
９８　トナー付着力低減層
９９　トナー
１００　複写機本体（画像形成装置本体）
１１０　発光素子
１１１　受光素子

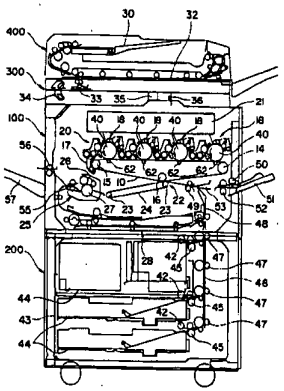
【図２】



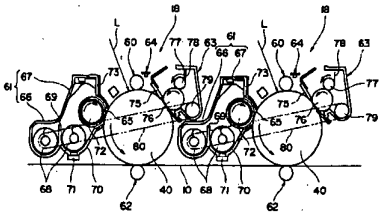
【図４】



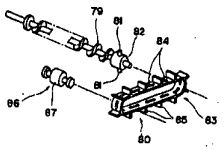
【図１】



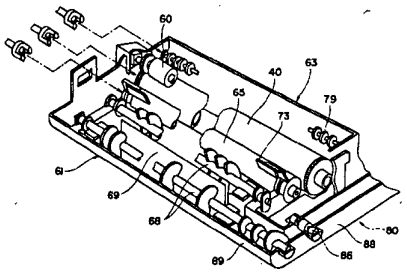
【図３】



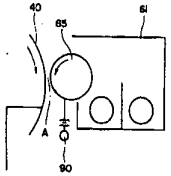
【図５】



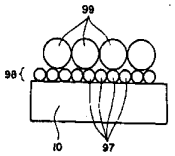
【図６】



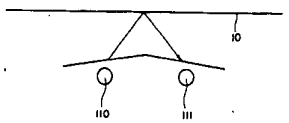
【図９】



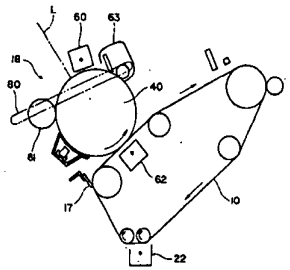
【図１４】



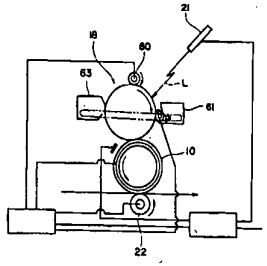
【図１６】



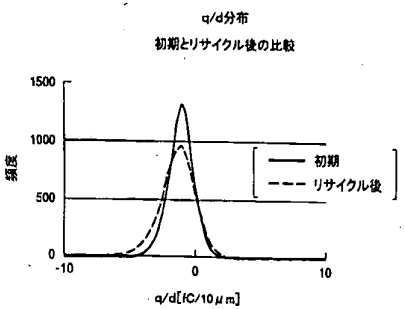
【図７】



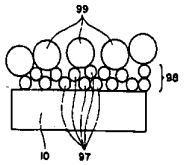
【図８】



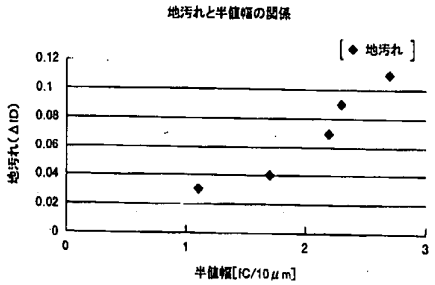
【図１０】



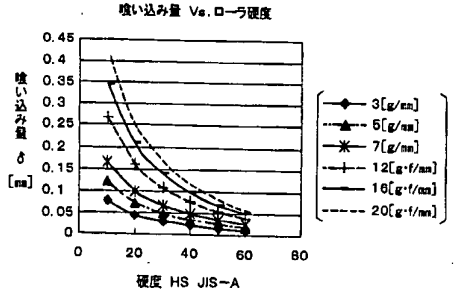
【図１５】



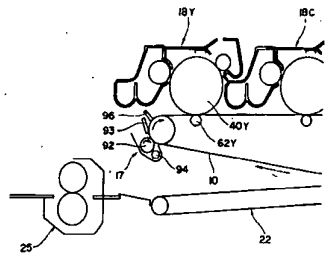
【図１１】



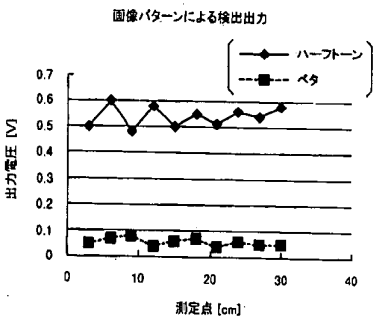
【図１２】



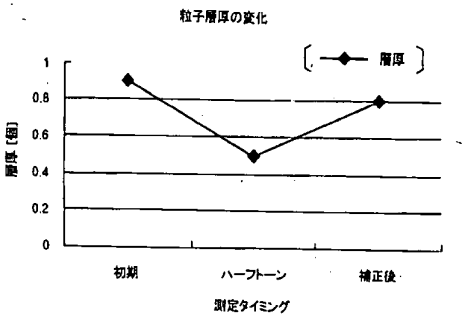
【図１３】



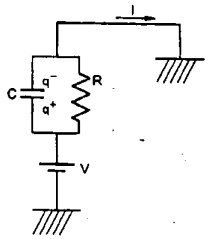
【図１７】



【図１８】



【図１９】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.[7]	識別記号	FI		テーマコード（参考）
G03G	15/08	507	G03G 15/16	2H200
	15/16		15/08	507D
	21/10		21/00	326
			15/08	507L

(72) 発明者 丹沢 節
東京都大田区中馬込１丁目３番６号 株式会社リコー内
(72) 発明者 澤井 雄次
東京都大田区中馬込１丁目３番６号 株式会社リコー内
(72) 発明者 髙橋 充
東京都大田区中馬込１丁目３番６号 株式会社リコー内
(72) 発明者 小山 一
東京都大田区中馬込１丁目３番６号 株式会社リコー内
(72) 発明者 岩井 貞之
東京都大田区中馬込１丁目３番６号 株式会社リコー内

Fターム（参考） 2H005 AA06 CA14 EA01 EA05 EA10
2H030 AA01 AA04 AA07 AB02 AD01 AD03 AD07 BB02 BB23 BB42 BB63
2H073 AA03 AA07 BA04 BA07 BA13 BA43 CA03
2H077 AB02 AB14 AB15 AC02 AC16 AD02 AD06 AD13 AD18 AD36 AD37 AE06 BA07 DA10 DA42 DB01 EA03 GA03 GA13 GA14 GA15
2H134 GA01 GA06 GB02 HB00 HB12 HB16 HD00 JA02 JA11 KG03 KG04 KG07 KH01 KH03 KH04
2H200 FA02 GA12 GA23 GA24 GA33 GA34 GA45 GA47 GA49 GA57 GB12 GB13 GB22 GB25 GB50 HA02 HA12 HA28 HB03 HB12 JA02 JB06 JB16 JC02 JC03 JC07 JC09 JC12 JC13 JC15 JC16 JC17 LA18 LA19 LB02 LB08 LB09 LB12 LB13 LB35 LB37 MA01 MA04 MA20 MB04 MB05 MB10 MC08 MC10 MC14 MC15